Revisión bibliográfica, reseña histórica y conceptos básicos

Fotografías de la Región Occidental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (1999-2006)

Jaime L. Massot H.

República de Panamá

Septiembre 2025

Portada

Clímaco Abadía (Q.E.P.D.), acompañado de su inseparable amigo Eustacio Largacha (Q.E.P.D.), aforando el río Indio en la estación de Boca de Uracillo en la Región Occidental (ROCC) de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP) el 5 de enero de 2005.

Ambos fueron mucho más que compañeros de trabajo: eran amigos en trabajos de alto riesgo, dedicados a la difícil y apasionante tarea de medir los ríos que alimentan la vía interoceánica. Clímaco, con su humildad y sabiduría, se convirtió en mi maestro en las labores técnicas de hidrometría (aforos, recolección de datos y levantamientos topográficos); Eustacio, con su experiencia, serenidad y paciencia, fue mi guía en el campo y en el arte de sobrevivir entre la jungla, los ríos indómitos y las extensas junglas del Canal de Panamá.

Hoy, al contemplar esta imagen, no rememoro solo un instante de trabajo, sino toda una época marcada por la amistad sincera, las enseñanzas generosas y la entrega plena de dos hombres ejemplares. La partida de ambos dejó en mí un vacío profundo, difícil de llenar; pero también me brindó la certeza de que su legado sigue vivo en cada jornada de monitoreo, en cada travesía por los afluentes, en cada río medido y en cada recuerdo que aún palpita con fuerza de aquellos años de entrega y aprendizaje compartido entre 1980 y 2024. Su memoria trasciende el tiempo y se convierte en un testimonio de vida y compromiso con la naturaleza, el agua y el Canal de Panamá.

Ambos fueron más que compañeros de trabajo: eran hermanos de trabajos de alto riesgo en la difícil y apasionante tarea de explorar, medir y comprender los ríos que nutren la vía interoceánica. Clímaco, con su humildad y sabiduría, se convirtió en mi maestro en las labores técnicas de hidrometría; Eustacio, con sus conocimientos de campo, serenidad y paciencia, fue mi guía en las tareas de campo y en el arte de la sobrevivencia en medio de la jungla, los ríos indómitos y los extensos lagos del Canal de Panamá.

Hoy, al mirar esta imagen, no evoco únicamente un instante de trabajo, sino una época entera marcada por la amistad sincera, las enseñanzas generosas y la entrega sin reservas de dos hombres ejemplares. La partida de ambos dejó en mí un vacío profundo, difícil de llenar; pero también me otorgó la certeza de que su legado permanece vivo en cada jornada de monitoreo, en cada travesía por los afluentes, en cada río medido, y en cada recuerdo que aún late con fuerza de aquellos años de entrega y aprendizaje compartido entre 1999 y 2006.

Derechos de autor

© 2025 Jaime Massot Hernández. Todos los derechos reservados.

Esta obra y todo su contenido —textos, fotografías, ilustraciones, gráficos, diseños y material complementario— son propiedad intelectual del autor y están protegidos por las leyes nacionales e internacionales de derechos de autor.

Ninguna parte de este libro podrá ser reproducida, distribuida, transmitida, almacenada o transformada, en forma alguna o por cualquier medio —impreso, digital, audiovisual o electrónico— sin la autorización previa y por escrito del autor, salvo los casos permitidos expresamente por la ley.

La reproducción o el uso no autorizado de este material constituye una infracción a los derechos de propiedad intelectual y será objeto de las acciones legales correspondientes.

Se permite la cita breve de fragmentos con fines académicos, educativos o de análisis crítico, siempre que se mencione de forma completa la fuente y el nombre del autor.

Para permisos o consultas sobre el uso de esta obra, comuníquese directamente con el autor:

jaimemassot1959@gmail.com / jaimemassot1959@outlook.com

Dedicatoria

A Clímaco Enrique Abadía Álvarez, amigo, guía y maestro, técnico hidrólogo cuya entrega incansable durante más de medio siglo (1960-2007) en la medición de los principales ríos, quebradas y estructuras hidráulicas de Panamá es testimonio vivo de compromiso, excelencia y vocación. Participó en la restauración de las estaciones hidrométricas y medición de los principales ríos de la ROCC (1999-2006). Relevó en la posición de supervisor hidrólogo en innumerables ocasiones.

Su inicio fue en instituciones nacionales y posterior labor en la Compañía del Canal de Panamá para luego reincorporarse a la Comisión del Canal de Panamá en 1980. Clímaco enfrentó con entereza la injusticia de la resucitada Nómina de Plata (1979-1986); triste copia de la discriminación canalera impuesta por los Estados Unidos entre 1904 y 1958.

Conocido con cariño como "Clí" o "El Maestro" o "Badi", no solo dominó su oficio con sabiduría, sino que lo compartió con humildad y generosidad. Su enseñanza altruista formó generaciones de colegas, amigos y discípulos. Su legado no está solo en los registros y experiencias profesionales, sino en la huella humana que dejó en todos nosotros.

Gracias, Clí, por mostrarnos que la verdadera grandeza reside en servir con humildad, en compartir generosamente el conocimiento y en trabajar siempre con entrega y corazón. Que Dios te guarde en su gloria.



12 de junio de 2007- Homenaje y despedida de "El Maestro" en el Centro de Visitantes de Miraflores

Agradecimiento

En reconocimiento sincero y profundamente respetuoso, dedico estas páginas a los técnicos hidrólogos, cocineros, asistentes administrativos, palanqueros, mecánicos, hidrólogos capataces, trabajadores, y líderes de mantenimiento de la Unidad de Operaciones Ambientales que me acompañaron, entre 1999 y 2006, en las arduas jornadas de campo realizadas en la Región Occidental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Fueron años de entrega, sacrificio y compromiso silencioso, compartidos entre madrugadas por caminos de difícil acceso, viajes de alto riesgo en helicóptero, jornadas bajo el sol o la lluvia, y noches de trabajo en estaciones ubicadas en lugares remotos. En cada misión, su conocimiento práctico, su disciplina y su espíritu solidario hicieron posible cumplir con una tarea que trascendía lo técnico: construir, instalar y mantener las estaciones hidrometeorológicas que hoy conforman la memoria canalera de 1999 a 2006 en la ROCC.

A ustedes, compañeros de campo y de propósito, debo la confiabilidad de los registros obtenidos, la precisión de las mediciones hidrométricas y la riqueza de las fotografías que documentan no solo el entorno natural de la cuenca, sino también el esfuerzo humano detrás de cada dato y cada imagen. Su apoyo constante en la recolección de información, en el traslado de equipos, en la alimentación del personal y en el mantenimiento de las rutas de acceso fue vital para sostener una labor continua y rigurosa, muchas veces bajo condiciones extremas que pusieron a prueba la fortaleza física y la vocación de servicio de todos nosotros.

Gracias a su experiencia y a su perseverancia, fue posible documentar y preservar un registro técnico y visual que hoy adquiere un valor histórico incalculable. Cada estación instalada, cada río aforado, cada fotografía tomada y cada cuaderno de datos completado representa una contribución directa a la comprensión de la dinámica hídrica que garantiza la operación del Canal de Panamá y el abastecimiento de agua para las generaciones presentes y futuras.

Este reconocimiento no solo honra su trabajo, sino también su ejemplo de humildad, compromiso y sentido de pertenencia institucional. En cada jornada compartida, dejaron una huella imborrable de compañerismo, profesionalismo y amor por una tarea silenciosa que pocos conocen, pero de la que todos dependemos.

A todos ustedes, mi gratitud eterna y mi más alto respeto. Sin su apoyo, dedicación, constancia y espíritu de equipo, este esfuerzo por rescatar, preservar y divulgar las valiosas fotografías captadas en la ROCC de la CHCP, entre el 16 de septiembre de 1999 y el 28 de junio de 2006, no habría sido posible ni habría alcanzado el significado que hoy posee.

Prefacio

En septiembre de 1999, hace 26 años, realicé mi primer recorrido por la Región Occidental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. La misión consistía en inspeccionar los sitios propuestos para futuros embalses, evaluar las estaciones hidrométricas heredadas del antiguo Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) e iniciar la rehabilitación e instalación de una red hidrometeorológica moderna. Ese momento marcó el inicio de un esfuerzo técnico, institucional y social que definiría gran parte de mi trayectoria profesional. Desde entonces comprendí que los retos no solo residían en la infraestructura, sino también en la relación del Canal con las comunidades que habitan en la ROCC de la CHCP.

La evolución de estos procesos está colmada de decisiones que hoy demandan una reflexión crítica. Es lamentable que, en más de dos décadas, ninguna administración ni junta directiva haya reconocido ciertos errores estratégicos, como la apuesta por las tinas de reutilización de agua frente a la opción del embalse en el río Indio. La tardía gestión socioambiental con las comunidades que habrían sido afectadas por los embalses propuestos en los ríos Indio, Caño Sucio, Toabré o Coclé del Norte ejemplifica cómo se desperdició la oportunidad de generar confianza, participación y un diálogo transparente.

A este panorama se suma la pérdida de cientos de millones de balboas (~B/.620 M) en las ineficaces tinas de reutilización de agua, un proyecto que desde su origen fue ampliamente cuestionado. El propio Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos lo había descartado en su momento, y diversas organizaciones ambientales nacionales advirtieron con claridad sus riesgos y consecuencias. No obstante, la ACP decidió continuar, desoyendo las alertas técnicas y comunitarias, con resultados predeciblemente fallidos. Aquellas decisiones dejaron no solo un saldo económico negativo y años irrecuperables, sino también una herida profunda en la confianza social que aún no ha cicatrizado.

Este libro registra, a través de fotografías tomadas entre 1999 y 2006 en la Región Occidental de la CHCP, una etapa crucial en la historia del recurso hídrico del país. Su objetivo es motivar la reflexión sobre la necesidad de una planificación socioambiental responsable, una gestión verdaderamente sostenible y acuerdos consensuados con las comunidades que serán impactadas por la construcción del embalse en la cuenca del río Indio, dentro de un proceso de consulta pública transparente y coherente con los valores éticos que deben orientar la administración canalera. La ausencia de participación ciudadana y diálogo público ocasionó el fracaso de costosos intentos hace 20-25 años; hoy, afortunadamente, este proceso se impulsa de forma participativa, técnica y socialmente responsable.

Prólogo

La obra que el lector tiene en sus manos surge del empeño y la dedicación por rescatar y preservar una valiosa colección de imágenes captadas entre 1999 y 2006 en la ROCC de la CHCP. Esta selección se complementa con vistas aéreas obtenidas al despegar desde el helipuerto de Albrook, recorrer la ROR-ROCC y aterrizar en sitios de singular interés científico e hidrometeorológico, esenciales para comprender los recursos hídricos y planificar los futuros embalses en las cuencas de los ríos Indio, Caño Sucio y Toabré o Coclé del Norte. No se trata de una simple secuencia fotográfica, sino de un testimonio visual excepcional que enriquece los estudios técnicos, bibliográficos e históricos sobre los recursos hídricos que sustentan la vía interoceánica del Canal de Panamá.

El autor emprendió, durante aquellos años, extensos recorridos por quebradas, ríos, montañas, poblados y estaciones hidrometeorológicas, en jornadas muchas veces colectivas o solitarias, cámara en mano, mientras cumplía sus funciones de supervisión en la Unidad de Operaciones Ambientales de la ACP. El fruto de ese esfuerzo quedó plasmado en cientos de imágenes que, con el paso del tiempo, han adquirido un valor patrimonial, ambiental, histórico, cultural y testimonial incuestionable para la memoria canalera.

La ROCC, pese a su importancia estratégica, permaneció en un segundo plano frente a la ROR desde el 2006 hasta el reciente fenómeno de El Niño 2023-2024. Sin embargo, su papel en la seguridad hídrica nacional resulta hoy más evidente que nunca. Este libro no solo permite redescubrir el pasado reciente de esta región, sino que invita a reflexionar sobre los desafíos actuales y futuros de los ecosistemas que la conforman y de la infraestructura que los acompaña. Las fotografías de las giras de trabajo (1999-2006) y las referencias visuales —mapas, imágenes satelitales, hipervínculos y documentos de apoyo— enriquecen la lectura y facilitan la comprensión de su aporte técnico y socioambiental. El resultado constituye también un merecido reconocimiento al personal técnico y de campo que, bajo el sol inclemente o en medio de la lluvia, entregó su esfuerzo, conocimiento y compromiso para mantener operativa la red hidrometeorológica entre 1999 y 2006, fundamental para el estudio de los recursos hídricos en la Región Occidental de la CHCP.

El lector encontrará en estas páginas un puente entre la memoria y la conciencia, entre el pasado técnico y el compromiso ambiental. Lo que comenzó como un archivo fotográfico personal se transforma hoy en un testimonio colectivo: un relato visual y documental que une ambiente, historia y experiencia, revelando una región vital y, a menudo, olvidada, para la sostenibilidad del Canal de Panamá.

Epígrafe

“No puedes escapar de la responsabilidad del mañana evadiéndola hoy.”

— Abraham Lincoln.[1]

Pronunciada en 1864, en medio de uno de los períodos más críticos de la historia de Estados Unidos: la Guerra Civil. Ese año, Lincoln se postulaba para la reelección, mientras lideraba un país dividido por el conflicto entre el Norte (la Unión) y el Sur (la Confederación). La guerra, que había comenzado en 1861, aún no tenía un final claro, y la presión por lograr la paz y la reunificación crecía. En ese contexto, Lincoln insistía en la importancia de enfrentar los problemas con honestidad y decisión, sin postergarlos. La cita encarna ese principio: la necesidad de asumir responsabilidades hoy, aunque sean difíciles, para asegurar un futuro mejor. El mensaje era tanto una exhortación al deber político y moral como una crítica a la evasión o a la indiferencia ante los grandes desafíos nacionales.

Ha trascendido su época, y hoy se emplea para:

- Inspirar responsabilidad en líderes políticos y ciudadanos.
- Llamar a la acción frente a problemas sociales, ambientales o institucionales.
- Enfatizar que posponer decisiones difíciles puede agravar las consecuencias futuras.

En esencia, Lincoln nos recuerda que el deber no se puede aplazar indefinidamente, porque el mañana es, inevitablemente, el resultado de las acciones - o inacciones - del presente.

[1] Frase que resume con precisión las erróneas decisiones tomadas por la ACP, hace dos décadas, al no optar por la alternativa más efectiva: la construcción del embalse en el río Indio, fundamental para garantizar la disponibilidad de recursos hídricos durante los periodos secos provocados por el Fenómeno de El Niño, el creciente abastecimiento de agua potable para la población, y para respaldar la futura ampliación del Canal con un tercer juego de esclusas. Por consideraciones políticas y sociales entre 2000 y 2006, se promovieron otras opciones que, con el tiempo, demostraron ser erradas y desacertadas en cantidad y calidad del agua. Hoy, esta reflexión adquiere una vigencia aún mayor. Ver INTRODUCCIÓN para más información.

Índice

Portada 2
Derechos de autor 3
Dedicatoria 4
Agradecimiento 5
Prefacio 6
Prólogo 7
Epígrafe 8
Índice 9
I. Introducción 12
II. Revisión bibliográfica, reseña histórica y conceptos básicos 13
A. Recordar el pasado a través de la publicación de fotos históricas 13
1. Preservación de la memoria 13
2. Conexión con nuestras raíces 13
3. Aprendizaje y enseñanza 13
4. Reflexión y nostalgia 13
5. Documentación de cambios y evolución 13
6. Fortalecimiento de la identidad colectiva 13
B. Recopilación de datos hidrometeorológicos en el Canal de Panamá 14
C. Responsabilidades de la Sección de Recursos Hídricos de la ACP 17
D. La Importancia de la CHCP en la era del cambio climático 18
1. ¿Qué es una Cuenca Hidrográfica y por qué es Importante? 18
2. El rol crucial del Canal de Panamá en la economía nacional 18
3. Gestión y Regulación de la CHCP 19
4. Nuevos Límites de la CHCP 19
5. Impacto de la minería y otras actividades en la CHCP 20

E. Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá 20
1. Definición básica de cuenca hidrográfica 20
2. Región Occidental incluida en la Ley 44 20
3. Falta de interconexión hidrológica real 20
4. Criterio legal-administrativo y no hidrológico 20
5. Ausencia de una vertiente compartida 21
F. Gestiones socioambientales iniciales en la construcción de embalses 21
1. Comunicación temprana 21
2. Mecanismos de participación 21
3. Consentimiento libre, previo e informado 21
4. Planes de reasentamiento 22
5. Identificación de impactos potenciales 22
G. La oportunidad perdida hace 25 años 22
III. Red hidrometeorológica de la ROCC (2006) 24
IV. Fotografías de las giras de trabajo a la ROCC (1999-2006) 34
A. 16 de septiembre de 1999 - Kodak Gold ASA 200 & 100 34
1. Rollo 1 de 3 - Kodak Gold ASA 200. Recorrido ROR - ROCC: 34
2. Rollo 2 de 3 - Kodak Gold ASA 200. Recorrido ROCC - ROCC: 53
3. Rollo 3 de 3 - Kodak Gold ASA 100. Recorrido ROCC - ROR: 74
B. 28 de septiembre de 1999 - Kodak Gold ASA 200 92
C. 13 de enero de 2000 - Kodak Gold ASA 200 114
D. 9 de marzo de 2000 - Kodak Gold ASA 200 144
E. 8 de marzo de 2001 - Kodak DC290 Zoom Digital Camera 154
F. 3 de junio de 2002 - Kodak DX3600 Digital Camera 168
G. 10 de junio de 2002 - Kodak Golden Color (GC) ASA 400 205
H. 1 de agosto de 2002 - Kodak DX3600 Digital Camera 217

I. 1 de agosto de 2002 - Kodak Gold ASA 200 241
J. 31 de mayo de 2004 - Canon PowerShot S50 247
K. 6 de octubre de 2004 - Canon PowerShot S50 269
L. 5 de enero de 2005 - Canon PowerShot S50 278
M. 5 de enero de 2005 - Kodak Gold ASA 200 364
N. 1 de abril de 2005 - Canon PowerShot S50 367
O. 22 de abril de 2005 - Canon PowerShot S50 396
P. 17 de abril de 2006 - Canon PowerShot S50 432
Q. 5 de junio de 2006 - Canon PowerShot S50 507
R. 28 de junio de 2006 - Última gira por la ROCC 544
Epílogo 566
Apéndice 567
1. Kodak Gold 200 ASA (ISO) de 35mm con 36 exposiciones 568
2. Reseña histórica de los rollos de fotografías de 35 mm 569
3. Kodak Gold 100 ASA (ISO) de 35mm con 36 exposiciones 570
4. Kodak DC290 Zoom Digital Camera 571
5. Kodak DX3600 Digital Camera 572
6. Kodak Gold Color 400 ASA (ISO) de 35mm con 24 exposiciones 573
7. Canon PowerShot S50 574

I. Introducción

El agua siempre ha sido el corazón que permite el funcionamiento del Canal de Panamá. Desde su apertura en 1914, cada gota almacenada en sus embalses ha facilitado la unión de océanos, naciones y economías globales. A finales del siglo XX, justo antes de su reversión a Panamá, el Canal enfrentó una sequía histórica (1997-1998) que planteó un dilema estratégico: asegurar el recurso hídrico para el siglo XXI.

En octubre de 1998, la Comisión del Canal de Panamá emitió la Orden de Trabajo GS-16 al Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE), encargándoles identificar, definir, evaluar y filtrar proyectos potenciales para aumentar las fuentes de agua y oportunidades hidroeléctricas. Estos estudios se centraron en reducir el uso del agua en el sistema existente y explorar nuevas fuentes para mejorar la capacidad operativa, sin considerar la expansión de las instalaciones de navegación.

El 31 de diciembre de 1999, USACE presentó recomendaciones para garantizar la operación ininterrumpida del Canal, incluso en los escenarios más extremos de sequía. Las cinco primeras alternativas implicaban alternativas de construcción de embalses en los ríos Indio, Caño Sucio, Toabré y Coclé del Norte, en la ROCC de la CHCP. Estos proyectos combinaban opciones como presas, embalses, túneles y plantas hidroeléctricas.

La Propuesta de Ampliación del Canal de Panamá (24 de abril de 2006) destacó la construcción de embalses en la Región Occidental como las tres primeras iniciativas a considerar. Sin embargo, el informe de Administración del Recurso Hídrico (7 de junio de 2006) concluye que "la ampliación del Canal con un tercer juego de esclusas no requerirá embalses de ningún tipo, por lo que todas las opciones de agua que consistían en embalses quedan descartadas, entre ella las opciones de Río Indio… En resumen, el suministro hídrico de la Cuenca Oriental [ROR] será suficiente para satisfacer las necesidades del Canal y la población hasta después de 2025, sin necesidad de embalses adicionales".

Más de dos décadas después, el embalse en el río Indio sigue representando una oportunidad perdida, inconclusa y un recordatorio de cómo las malas decisiones técnicas, políticas, económicas y sociales pueden alterar el destino del Canal y la República de Panamá. Este libro documenta, mediante fotos capturadas entre 1999 y 2006, una etapa crucial en la historia del recurso hídrico nacional. Su propósito es invitar a la reflexión sobre la necesidad de una mejor planificación técnica, una gestión sostenible y una real consulta pública transparente aplicando los valores corporativos canaleros y estándares mundiales.

II. Revisión bibliográfica, reseña histórica y conceptos básicos

A. Recordar el pasado a través de la publicación de fotos históricas

Publicar fotos históricas es una forma de honrar el pasado, aprender de él y mantener viva nuestra historia para las generaciones futuras. Es importante por varias razones:

1. Preservación de la memoria

Las fotos capturan momentos únicos y detalles que de otra manera podrían perderse en la historia. Mantener y compartir estas imágenes ayuda a preservar la memoria colectiva y personal.

2. Conexión con nuestras raíces

Ver fotos históricas nos conecta con nuestros antepasados, nuestras raíces culturales y sociales. Nos permite entender de dónde venimos y cómo hemos evolucionado como individuos y sociedades.

3. Aprendizaje y enseñanza

Las fotos históricas son una herramienta poderosa para aprender sobre el pasado. Nos permiten estudiar eventos, culturas y personas que han moldeado el mundo en que vivimos hoy. Además, son útiles para enseñar a las generaciones futuras sobre la historia y sus lecciones.

4. Reflexión y nostalgia

Recordar el pasado a través de fotos puede evocar emociones y sentimientos de nostalgia. Nos permite reflexionar sobre cómo hemos cambiado y cómo han cambiado las circunstancias que rodeaban esos momentos.

5. Documentación de cambios y evolución

Las fotos históricas son registros visuales de cómo han cambiado lugares, comunidades y paisajes a lo largo del tiempo. Son evidencia tangible de la evolución social, tecnológica y ambiental.

6. Fortalecimiento de la identidad colectiva

Compartir fotos históricas fomenta un sentido de pertenencia y orgullo por nuestra comunidad, región o país. Nos ayuda a valorar lo que nos une y a reconocer los logros y desafíos que hemos enfrentado juntos a lo largo del tiempo.

B. Recopilación de datos hidrometeorológicos en el Canal de Panamá[2]

Durante el período francés (1880-1904) se reportaron cinco crecidas significativas, aunque las mediciones se efectuaban con flotadores. Estudios posteriores evidenciaron que estos datos sobrestimaban los caudales en comparación con las mediciones con molinete, pero no se ajustaron por razones de seguridad de diseño, según un informe de climatología e hidrología del Canal de Panamá de 1915.

Para 1887, los deslizamientos en el Corte Culebra, las crecidas del río Chagres, el clima lluvioso, las enfermedades, los elevados costos y la ineficiencia obligaron a modificar el diseño original del canal: de un canal a nivel se optó por construir uno con esclusas. En ese momento, la Compañía Universal del Canal Interoceánico enfrentaba la bancarrota, lo que provocó la suspensión total de las mediciones y registros hidrometeorológicos en 1889.

En 1894, la Nueva Compañía del Canal retomó los trabajos para construir un canal de esclusas a través del istmo y reanudó los registros en las estaciones abandonadas, además de instalar nuevas estaciones pluviométricas. Se introdujeron modernos equipos de registro continuo, como barógrafos y termógrafos en 1897, y sismógrafos en 1900. El 15 de abril de 1899 se estableció la estación del río Chagres en Alhajuela. Sin embargo, por el colapso financiero de la Nueva Compañía, todas sus propiedades y derechos fueron adquiridos por los Estados Unidos en 1904. Es destacable que Alhajuela fue, hasta 1929, la única estación que registraba niveles y estimaba descargas diarias en la parte alta del Chagres.

El 14 de junio de 1905 se crea el Departamento de Meteorología e Hidráulica de Ríos de la Comisión del Canal Ístmico, luego denominado Sección de Meteorología e Hidrografía. Este Departamento instaló de inmediato 22 estaciones de lluvia, de las cuales nueve poseían cubetas basculantes, aunque ocho fueron desactivadas menos de un año después por ubicarse fuera de la Zona del Canal. Entre 1906 y 1907 se realizaron aforos con flotadores y molinetes en Alhajuela, Gamboa, Bohío, Lagartera y Gatuncillo. Desde el 1 de enero de 1908, todas las mediciones se realizan exclusivamente con molinetes, técnica vigente hasta la actualidad.

[2]MASSOT, Jaime (2008). Historia del Río Chagres. Revista Épocas -Tercera Era (No. 10, julio de 2008), Panamá, República de Panamá.

En la fase inicial de construcción por parte de los estadounidenses, se destacan varias crecidas del Chagres. El 3 de diciembre de 1906, en Alhajuela, se registró un nivel de 119.30 pies s.n.m. con una descarga máxima instantánea estimada de 92,100 pies^3/s, recalculada más tarde en 126,400 pies^3/s, casi el doble del valor máximo permitido actualmente desde la represa Madden antes de declarar una emergencia.

Previo a la inauguración del Canal en 1914, ocurrieron otras crecidas importantes. El 26 de diciembre de 1909, a las 7 p.m., el río alcanzó 121 pies en Alhajuela, con una descarga instantánea de 140,000 pies^3/s, afectando severamente las obras en construcción. Estaciones como Bohío, Tabernilla, San Pablo y Culebra registraron datos históricos valiosos. La crecida arrastró la estación de niveles y la vivienda del observador en Vigía. La escorrentía estimada fue de 41 billones de pies^3, equivalente a una lámina de agua de 13.69 pulgadas sobre toda la cuenca.

Tras el llenado del lago Gatún en 1914, se estandariza la recolección de datos hidrológicos. Ocho estaciones que medían niveles del Chagres y sus afluentes fueron abandonadas, como Bohío, Monte Lirio y Lagartera, mientras otras pasaron a formar parte del sistema de monitoreo del lago Gatún, como Gamboa, Gatún y Raíces. El río Chagres quedó dividido en dos tramos: de la represa de Gatún al Atlántico y la “nueva cuenca del Chagres” hasta Gamboa (523 mi^2). La cuenca del embalse de Gatún, de 1,289 mi^2, corresponde a la cuenca 115 del Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano y publicaciones posteriores.

Entre 1929 y 1933 se construyen cinco nuevas estaciones para mediciones de caudal y lluvia aguas arriba de Alhajuela, como parte del sistema de alerta de inundaciones durante la construcción de la represa Madden. Estas se ubicaron en Indio, Salamanca, Chico, Peluca y Candelaria. La estación Indio fue desactivada por la influencia del embalse y reemplazada por Chico en la parte alta del Chagres (160 mi^2). Salamanca, que registraba niveles del río Pequení, pasó a medir el nivel del embalse, y para caudales fue sustituida por Candelaria y Peluca. Esta última estaba en el río Boquerón, antes afluente del Pequení.

La primera medición en Chico se registró el 4 de mayo de 1932 con una descarga de 728.29 pies^3/s a 270.38 pies s.n.m. Hoy, por modificaciones en el cauce, la misma elevación generaría un caudal un tercio menor. A la fecha se han realizado más de 1,300 aforos en Chico, siendo el mayor caudal medido de 57,361 pies^3/s el 27 de noviembre de 1941 a 294.45 pies s.n.m.

Para diseñar el tercer juego de esclusas, aprobado en 1939, se identificó una deficiencia en la cobertura espacial de las estaciones de lluvia, instalándose nueve nuevas entre 1940 y 1941. En el proyecto del canal a nivel de 1947, se concluyó que los datos de precipitación eran insuficientes al no registrar lluvias en zonas altas de las subcuencas, por lo que se crearon nuevas estaciones, incluyendo nueve pluviográficas (tres en cada cuenca) en los ríos Trinidad, Ciri y Gatún. Además, se construyeron dos estaciones hidrométricas: Los Cañones en el Ciri Grande y El Chorro en el Trinidad, y se amplió el equipo de medición de niveles en Gatún mediante un sistema de cable-vía para aforos periódicos.

En 1966, una crecida excepcional destruyó el pozo amortiguador y el equipo en Chico, incluyendo el cablevía y el registrador análogo. Se estimó un caudal pico de 134,000 pies³/s. Desde entonces, se utilizan limnígrafos de burbuja para registrar niveles. Entre 1997 y 2000 se instalaron diez nuevas estaciones autosuficientes de lluvia para desarrollar modelos de pronóstico de precipitaciones, caudales y niveles de embalses; cinco de ellas (Chamón, Limpio, Arca Sonia, Vistamares y Esperanza) se ubicaron en los puntos más elevados de la cuenca del Chagres.

Con la Ley 44 del 31 de agosto de 1999 se delimitó oficialmente la CHCP, iniciándose mejoras y reconstrucción de estaciones hidrométricas del antiguo IRHE, así como la construcción de nuevas estaciones en las principales cuencas de la Región Occidental. Sin embargo, tras la derogación de esta ley mediante la Ley 20 del 21 de junio de 2006, la mayoría de estas estaciones dejaron de ser operadas por la ACP. Aún peor, fueron destruidas por crecidas históricas de los ríos Coclé del Norte, Toabré, Indio y Miguel de La Borda, causadas por un frente frío que produjo lluvias continuas entre el 21 y el 23 de noviembre de 2006 y lluvias dispersas en los días siguientes.

Hasta 2024, la red de estaciones hidrometeorológicas de la CHCP comprendía 59 estaciones activas que registran y transmiten en tiempo real datos sobre niveles de ríos, lagos y mareas, precipitaciones, temperatura del mar y otros parámetros como temperatura del aire, viento, humedad, radiación solar y presión barométrica. También se realizan aforos mensuales, medición de sedimentos suspendidos y muestreos de calidad del agua.[3]

[3] https://es.wikipedia.org/wiki/Manejo_de_recursos_h%C3%ADdricos_en_la_Cuenca_Hidrogr%C3%A1fica_del_Canal_de_Panam%C3%A1

C. Responsabilidades de la Sección de Recursos Hídricos de la ACP[4]

La ACP administra el recurso hídrico de la CHCP para proveer suficiente agua para el consumo de las provincias de Panamá, Colón y Panamá Oeste en adición al eficiente funcionamiento del Canal, generar energía eléctrica, y proveer agua para otros usos o actividades de terceros aprobadas por la ACP. El uso que demanda mayores recursos hídricos es el tránsito de los barcos, aunque la prioridad es el abastecimiento de agua potable a la población a través de las plantas potabilizadoras de Chilibre (Federico Guardia Conte), Miraflores, Mendoza, Monte Esperanza (Sabanitas) y Laguna Alta.

La sección garantiza la disponibilidad de agua de la CHCP, mediante su aprovechamiento óptimo, para el consumo de las ciudades de Panamá, Colón y áreas aledañas; el tránsito eficiente y seguro de buques de océano a océano; y la hidrogeneración de energía eléctrica. Lo anterior lo logra a través de la estimación y pronóstico de la precipitación, escurrimiento de los ríos, y niveles de los ríos y embalses de la CHCP; de la operación y mantenimiento de su red hidrometeorológica; el almacenamiento, procesamiento y análisis de los datos hidrometeorológicos; la coordinación del Programa de Mantenimiento del Sistema de Represas y Vertederos para garantizar la captación y el manejo del recurso hídrico aprovechable; y el Programa de Manejo de Inundaciones para salvaguardar vidas y bienes.

Para asegurar la eficiente administración del recurso hídrico, se encarga de colectar y mantener información relacionada con la precipitación pluvial, utilización del agua, fenómenos atmosféricos y niveles de los embalses. Esta información es procesada y analizada para usarse como base para la administración de los tránsitos por el Canal, suministros de agua potable para uso humano e industrial, generación de electricidad y el control de inundaciones. La Sección conduce estudios de la ocurrencia y características de las inundaciones y períodos de sequía, operaciones hídricas, sedimentación y precipitación.

Administra los niveles de agua en los embalses, se pronostican los niveles operativos mínimos para emitir avisos oportunos de los calados permitidos en el embalse Gatún y garantizar el suministro de agua a las poblaciones que se abastecen de la planta Federico Guardia Conte (embalse de Alhajuela). Adicional, se proyectan los estados de los ríos y afluentes de la CHCP, se colectan muestras de sedimento en sitios de medición y se desarrollan reportes estadísticos comparativos para la toma de decisiones.

[4] https://youtu.be/GfS_k8C5wu8

D. La Importancia de la CHCP en la era del cambio climático[5]

1. ¿Qué es una Cuenca Hidrográfica y por qué es Importante?

Una cuenca hidrográfica es el espacio del territorio que recoge el total del flujo de agua superficial que contribuye a un río o quebrada. Es una especie de tina en donde precipita y se agrega tota el agua que escurre hacia un curso de agua principal.

Este es el mecanismo en que el agua llega a los cuerpos de agua. El agua de lluvia se escurre hasta las quebradas y ríos para luego llegar a lagos, lagunas, humedales y, embalses para finalmente desembocar en el mar. En una cuenca saludable, gran parte de este flujo de agua se infiltra hacia los acuíferos y, manantiales subterráneos, manteniendo los niveles de estos depósitos de agua naturales, controlando la erosión del suelo y, promoviendo la formación de la capa fértil del suelo, su estructura y permeabilidad.

Una cuenca es una red interconectada del flujo de agua en la tierra como parte del ciclo natural de este elemento tan importante. Cualquier alteración o contaminación dentro de una cuenca tendrá incidencia en toda su extensión, así como también efectos negativos en su desahogo en el mar. El cada vez más evidente impacto del cambio climático revela la importancia de administrar el territorio a nivel de cuencas hidrográficas debido a la interdependencia de sus componentes.

2. El rol crucial del Canal de Panamá en la economía nacional

El Canal de Panamá es la columna vertebral de la economía de este país. Es quizás su recurso más importante y está especialmente expuesto a los efectos del cambio climático.

Su operación regular está íntimamente relacionada con el ciclo del agua en su cuenca y los niveles del lago Gatún. Este solo lago resulta crítico no solo para la economía del país sino también para la calidad de vida de la población. Y es que, el lago es también la única fuente de agua dulce para mantener a la mayor parte de los habitantes del país y su actividad económica. Se estima que aproximadamente el 20% del agua de esta cuenca se dedica al consumo humano. La pérdida por evaporación es de aproximadamente el 10%. El 70% restante son necesarios en la operación del Canal de Panamá.

[5] https://www.geosolutionsconsulting.com/tecnologia/cuenca-hidrografica-canal-de-panama-cambio-climatico/#:~:text=Nuevos%20L%C3%ADmites%20de%20la%20Cuenca,Regi%C3%B3n%20Oriental%20y%20Regi%C3%B3n%20Occidental

Las autoridades han reportado que la escasez de agua en el lago experimentada durante la reciente estación seca 2024 alcanzó mínimos históricos que obligaron a reducir el flujo de carga que pasa por el canal afectando sensiblemente los ingresos de esta actividad. Es una bandera roja que llama a tomar consciencia y acciones con urgencia.

Aun así, la gestión de este amplio territorio se debate todavía entre prioridades que muchas veces no son tan visibles a la población y, lo que es aún peor, pareciera que tampoco a las autoridades y políticos.

3. Gestión y Regulación de la CHCP

El 31 de diciembre de 1999 la República de Panamá asumió la responsabilidad total por la administración, operación y mantenimiento del Canal de Panamá en cumplimiento de los Tratados Torrijos-Carter firmados el 7 de septiembre de 1977. Este solo evento dio fin a luchas de generaciones por la recuperación de este recurso hasta entonces controlado por Los Estados Unidos de América.

Durante el proceso previo a la reversión del Canal de Panamá a los panameños, la Cuenca del Canal de Panamá quedó definida por la Ley 19 del 11 de junio de 1997 (Ley orgánica de la Autoridad del Canal de Panamá). En la misma se describe la Cuenca del Canal de Panamá como el «área geográfica cuyas aguas, superficiales y subterráneas, fluyen hacia el Canal o son vertidas en éste, así como en sus embalses y lagos». Esta área corresponde a un total de 343,521 hectáreas.

4. Nuevos Límites de la CHCP

La Ley 44 del 31 de agosto de 1999 establece los nuevos límites para la Cuenca del Canal de Panamá representando ahora un área de 552,761 hectáreas. La cuenca queda delimitada en dos regiones denominadas: la Región Oriental - ROR (anteriormente definida por la Ley 19 de 1997 reconocida también como Cuenca Tradicional o Cuenca del Río Chagres) y la nueva Región Occidental (ROCC). Ambas se constituyeron como la Cuenca Ampliada del Canal de Panamá o Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Debido a la necesidad de lograr un consenso nacional para el proyecto de ampliación del canal, la Ley No.20 del 21 de junio de 2006 deroga la Ley 44 regresando la Cuenca del Canal a los límites oficiales que fueran definidos en la Ley 19 de 11 de junio de 1997 (solo ROR). Sin embargo, el pasado junio 2024 la Corte Suprema declara la inconstitucionalidad de la Ley 20 del 21 de junio de 2006 y ordena recuperar la vigencia de la Ley 44 del 31 de agosto de 1999 donde se establecían los limites ampliados de la cuenca del Canal de Panamá.

5. Impacto de la minería y otras actividades en la CHCP

En paralelo con el proyecto de ampliación del Canal de Panamá y el reto de encontrar su sostenibilidad, se gestaba también otro negocio de gran envergadura para el país. Era la mina de cobre en el área de Donoso cuya concesión había sufrido muchos contratiempos durante los últimos 40 años. Finalmente, en 2011 la empresa *First Quantum* de Canadá inicia la fase de construcción en medio de una gran controversia y oposición.

E. Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá[6]

La denominada CHCP definida en la Ley 44 (1999) no corresponde a una cuenca hidrográfica clásica, sino que representa más bien un área de manejo y protección hídrica con fines estratégicos para el abastecimiento futuro del Canal, expandiendo su definición más allá de criterios puramente hidrológicos. A continuación, un análisis por las cuales la CHCP, creada por la Ley 44 de 1999, no cumple con la definición técnica de cuenca hidrográfica:

1. Definición básica de cuenca hidrográfica

Una cuenca hidrográfica se define como el área de tierra donde toda el agua que cae (lluvia) drena y fluye hacia un punto común de salida, generalmente un río, lago o embalse.

2. Región Occidental incluida en la Ley 44

Muchos de sus principales ríos drenan sus aguas directamente hacia el mar Caribe (por ejemplo, el río Coclé del Norte y otros afluentes costeros). No existe un punto común de drenaje hacia el Canal de Panamá o sus embalses actuales (Gatún, Alhajuela) que justifique su inclusión como cuenca hidrográfica bajo el concepto técnico tradicional.

3. Falta de interconexión hidrológica real

La mayoría de estos ríos no tributan sus caudales a la red hídrica del Canal, sino que desembocan de forma independiente en el mar.

4. Criterio legal-administrativo y no hidrológico

Su incorporación se basó en consideraciones de protección futura de fuentes de agua potenciales para nuevos embalses y no por cumplir la definición técnica de cuenca con drenaje común.

[6] https://chatgpt.com/

5. Ausencia de una vertiente compartida

Las subcuencas occidentales no comparten un único punto de salida hacia el Canal. Esto contradice el principio esencial de convergencia de flujos en una cuenca hidrográfica.

F. Gestiones socioambientales iniciales en la construcción de embalses[7]

La construcción de embalses son obras de ingeniería que tiene impactos significativos en el medio ambiente y en las comunidades humanas. Por ello, la consulta pública y participación ciudadana son los pasos preliminares cruciales desde el punto de vista socioambiental para mitigar los efectos negativos y garantizar el apoyo de las comunidades que serían afectadas. A continuación, los pasos que no se realizaron desde la concepción del proyecto:

1. Comunicación temprana

Informar a las comunidades y partes interesadas o grupos de interés sobre el proyecto propuesto, sus objetivos y los posibles impactos. Utilizar comunicación directa y lenguaje claro. Las consultas públicas son un requisito legal en muchos países y son clave para asegurar que el proceso de desarrollo se realice de manera transparente y conforme a las leyes y regulaciones vigentes.

2. Mecanismos de participación

Establecer canales para que las comunidades expresen sus preocupaciones, aporten conocimientos locales y participen en la toma de decisiones. Esto puede incluir reuniones informativas, talleres participativos, encuestas y grupos focales. La participación comunitaria permite que los residentes locales expresen sus preocupaciones, necesidades y preferencias. Esto asegura que sus voces sean escuchadas y consideradas en el proceso de toma de decisiones.

3. Consentimiento libre, previo e informado

Si existen pueblos originarios en el área del embalse directamente o alrededores, es fundamental obtener su consentimiento antes de iniciar o proceder con los estudios de campo. Cuando las comunidades están involucradas desde el principio y ven que se respetan sus derechos y preocupaciones, es más probable que apoyen el proyecto, lo que facilita su implementación y éxito a largo plazo.

[7] https://chatgpt.com/

4. Planes de reasentamiento

Si se prevé el reasentamiento de comunidades, antes de presentar el proyecto, se deben diseñar los planes que garanticen que las personas reasentadas mejoren o, al menos, mantengan sus condiciones de vida, ingresos y acceso a servicios.

5. Identificación de impactos potenciales

Con base en la línea base, prever los posibles impactos negativos y positivos del embalse en el medio ambiente y las comunidades ya sea la pérdida de biodiversidad (inundación de hábitats), alteración de regímenes hidrológicos, cambios en la calidad del agua (eutrofización, sedimentación), erosión, cambios micro climáticos o el reasentamiento involuntario de comunidades, pérdida de medios de vida, impacto en la salud pública, cambios en la estructura social, pérdida de patrimonio cultural.

G. La oportunidad perdida hace 25 años[8]

Tras el Congreso Universal del Canal de Panamá (1997), la creación de la ACP (1997), el inicio de operaciones de la Oficina de Expansión del Canal (1998), la implementación de la Ley 44 (1999) y la asunción plena de la administración del Canal por Panamá (2000), la Autoridad del Canal de Panamá adoptó un enfoque marcadamente tecnocrático e institucional. Este modelo se mostró desconectado de la realidad mundial en materia de gestión socioambiental, especialmente en lo relacionado con la construcción de embalses en la Región Occidental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Las gestiones iniciales (1999-2006) para impulsar el embalse del río Indio constituyen un claro ejemplo de cómo la prepotencia y la falta de visión de las autoridades llevaron al fracaso un proyecto clave para la seguridad hídrica del Canal y el abastecimiento nacional. Uno de los errores más graves fue ignorar los principios básicos de consulta pública, práctica que en cualquier parte del mundo constituye un requisito previo para proyectos de alto impacto.

Las comunidades de las cuencas de los ríos Indio, Caño Sucio y Coclé del Norte, muchas de ellas campesinas con arraigo de décadas, nunca fueron incluidas en procesos reales de información, participación o consentimiento informado. En su lugar, se organizaron reuniones unilaterales, de carácter meramente informativo, donde funcionarios de la ACP presentaban

[8] https://chatgpt.com/

el embalse como una decisión ya tomada, sin abrir espacios para el diálogo ni la negociación sobre impactos o compensaciones.

Con el paso del tiempo, este episodio se transformó en una lección institucional sobre la necesidad de incorporar la dimensión social y humana en la planificación hídrica, recordando que ningún proyecto de infraestructura puede prosperar de espaldas a las comunidades que lo sustentan. Esta violación a un principio socioambiental esencial generó desconfianza, rechazo y conflictos sociales que terminaron paralizando la viabilidad del proyecto.

En las primeras inspecciones de campo, los técnicos de la ACP mostraban mapas con la proyección de los embalses a comunidades que inicialmente los recibieron con cordialidad, pero sin acompañamiento socioambiental ni explicaciones claras sobre consecuencias. Tampoco se elaboraron planes integrales y dignos de reubicación y compensación antes de anunciar y diseñar el embalse. La experiencia internacional demuestra que el reasentamiento es uno de los aspectos más complejos, costosos y sensibles de este tipo de proyectos, pues implica no solo la pérdida de viviendas, sino también de medios de vida, redes sociales, identidades culturales, cementerios y sitios de valor espiritual.

Sin embargo, en lugar de abordar estas cuestiones desde el inicio con un estudio serio de alternativas, la ACP y sus consultoras trataron el tema como un asunto secundario, subestimando la resistencia social que inevitablemente surgiría. La falta de un enfoque basado en desarrollo sostenible y derechos humanos agravó el problema. El embalse del río Indio fue presentado únicamente como una solución técnica de seguridad hídrica y ampliación operativa del Canal de Panamá, sin considerar que la verdadera sostenibilidad exige también justicia social, equidad territorial y legitimidad comunitaria.

La estrategia de la ACP no tomó en cuenta que cualquier obra que implique despojo, desplazamiento y afectaciones sin una participación efectiva y compensaciones adecuadas está condenada al fracaso o, en el mejor de los casos, a enfrentar décadas de conflictos, litigios y daños reputacionales. Así, se perdió una oportunidad histórica hace 25 años. Hoy, las consecuencias de aquella visión limitada siguen pesando sobre la seguridad hídrica del Canal de Panamá y sobre la confianza entre las comunidades y las instituciones del Estado.

En la actualidad se vislumbra un cambio alentador: el proyecto de embalse en río Indio se desarrolla bajo un enfoque más técnico, participativo y transparente, incorporando procesos de consulta pública, planificación socioambiental y acuerdos consensuados que buscan reconstruir la confianza perdida y garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico nacional.

III. Red hidrometeorológica de la ROCC (2006)[9]

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) tiene funciones clave según la ley, como el estudio, control y evaluación de los recursos hídricos en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). Esto asegura el suministro de agua para las poblaciones cercanas y el funcionamiento del Canal. La Unidad de Operaciones de la Sección de Manejo de Cuenca, de la División de Administración Ambiental, evalúa estos recursos y gestiona la red hidrometeorológica en la CHCP y áreas operativas.

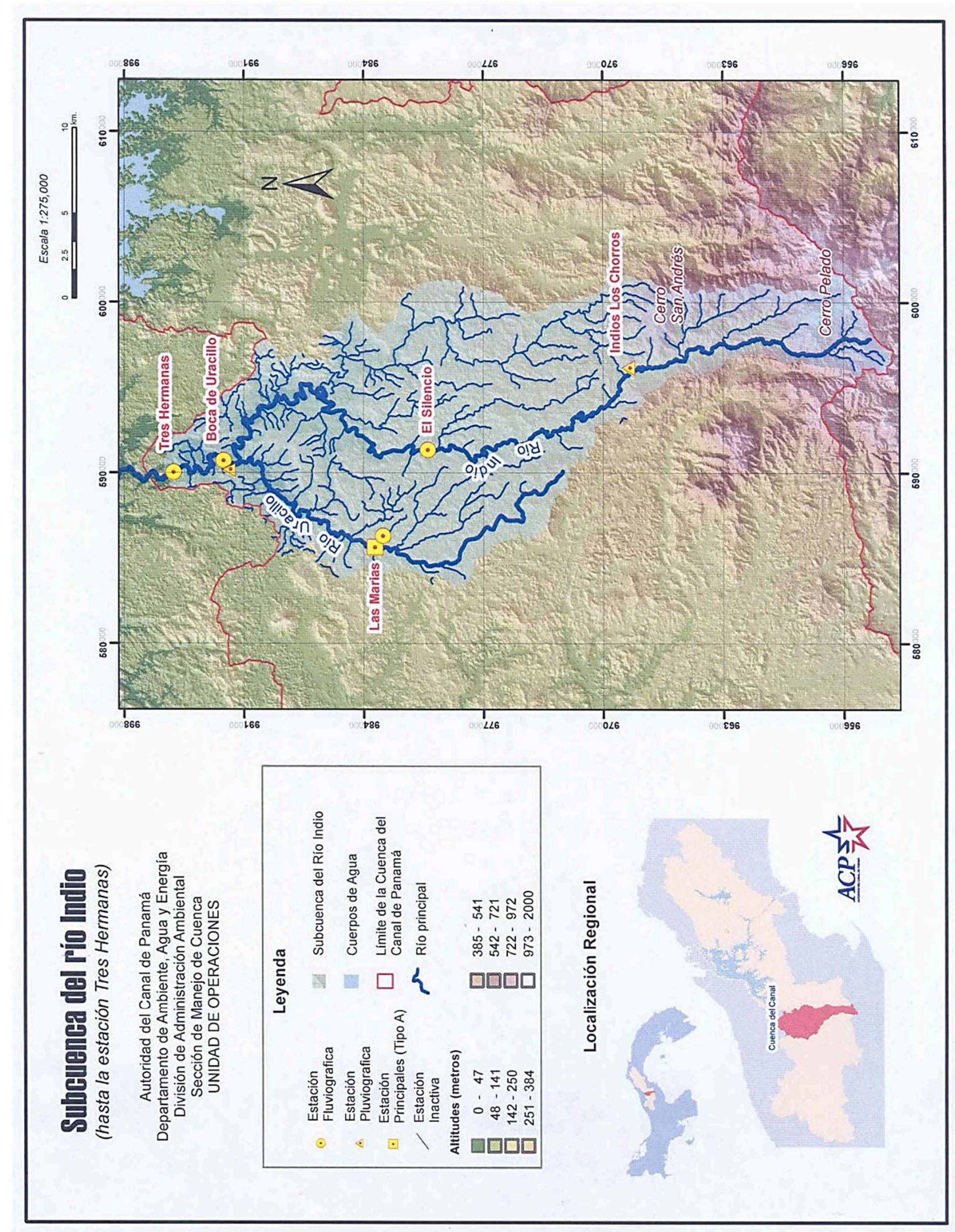
La planificación del aprovechamiento hídrico depende de datos confiables para conocer los recursos disponibles y caudales extremos, esenciales para delimitar zonas de inundación, diseñar infraestructuras hidráulicas y otorgar concesiones de agua. Estos registros son fundamentales para estudios hidrológicos, hidráulicos y ambientales.

La red de estaciones hidrometeorológicas operadas por la ACP [hasta el 2006] posee 49 estaciones activas, la mayoría de ellas telemétricas que registran y transmiten datos de diferentes parámetros en tiempo real, incluyendo elevaciones de los ríos (11), elevación de los lagos (10), nivel de las mareas (3), precipitación pluvial (45), temperatura del mar (2) y otros datos meteorológicos como temperatura del aire, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, radiación solar total y presión barométrica (9).

La Ley 44 de 31 de Agosto de 1999, estableció los límites de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). Utilizando las coordenadas geográficas establecidas en la ley, se identificaron dos regiones: la Región Oriental (ROR), también conocida como Cuenca Tradicional o Cuenca del Río Chagres y la Región Occidental (ROCC), formada por las subcuencas del río Indio, Toabré, Coclé del Norte y Caño Sucio. De acuerdo con esta Ley, la ACP es responsable de la operación y mantenimiento de las estaciones hidrometeorológicas ubicadas tanto en la región Oriental como en la Occidental. Con su derogación (Ley 20 de 21 de junio de 2006) y posterior restablecimiento (2 de julio de 2024), las estaciones localizadas en la Región Occidental pueden ser operadas por el Canal de Panamá, aunque se auto limita a los futuros proyectos de reservorios para asegurar el recurso hídrico para consumo humano y operaciones del Canal.[10]

[9] https://pancanal.com/wp-content/uploads/2022/03/anuariohidrologico2006.pdf

[10] https://pancanal.com/autoridad-del-canal-de-panama-informa-sobre-cuenca-hidrografica/



Estación Boca de Uracillo en el Río Indio





LOCALIZACIÓN: La estación está a 1.5 km (0.93 mi) aguas abajo de la confluencia con el río Uracillo, en la provincia de Coclé. Sus coordenadas geográficas son: 8° 58' 33" de latitud Norte y 80° 10' 30" de longitud Oeste.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 111-01-02

ÁREA DE DRENAJE: 365 km^2 (141 mi^2)

PERIODO DE REGISTRO: Desde julio de 1979 hasta noviembre de 2006. (Nota: La estación fue instalada y operada por ETESA (antes IRHE) hasta mayo del 2002).

VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2006

CAUDAL LÍQUIDO:

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie^3/s	m^3/s	día/mes	pie	m	pie^3/s	m^3/s	pie^3/s	m^3/s
21/nov.	70.00	21.34	22016	624	20/mar.	29.54	9.01	91.6	2.59	838	23.7

CAUDAL SÓLIDO:

Concentración (mg/l)			Rendimiento líquido	Producción anual de sedimentos	
Máxima Instantánea	Mínima diaria	Promedio anual	(l/s/km2)	t/año	t/año/km^2
6619.1	6.9	607.2	65.0	454178	1244

Estación Tres Hermanas en el Río Indio





LOCALIZACIÓN: La estación está a 1.2 km (0.74 mi) aguas abajo del cerro Tres Hermanas, en la provincia de Coclé. Sus coordenadas geográficas son: 9° 00' 07" de latitud Norte y 80° 10' 52" de longitud Oeste.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 111-01-03

ÁREA DE DRENAJE: 383 km^2 (148 mi^2)

PERIODO DE REGISTRO: Desde marzo del 2004 hasta noviembre de 2006.

VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2006

CAUDAL LÍQUIDO:

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie^3/s	m^3/s	día/mes	pie	m	pie^3/s	m^3/s	pie^3/s	m^3/s
21/nov.	63.82	19.45	18939	536	23/mar.	14.12	4.30	117	3.30	943	26.7

Nota: No se ha definido la curva de sedimentos suspendidos.

Estación El Silencio en el Río Indio





LOCALIZACIÓN: La estación se encuentra en el curso principal del río Indio, aguas debajo de la confluencia con la quebrada Las Claras, aproximadamente 1 km. (0.62 mi), cercana al poblado Las Claras Abajo, en el distrito de Penonomé, provincia de Coclé. Sus coordenadas geográficas son: 08° 52' 04" de latitud Norte y 80° 10' 10" de longitud Oeste.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 111-01-04

ÁREA DE DRENAJE: 111 km^2 (42.86 mi^2)

PERIODO DE REGISTRO: Desde el 1 de enero de 2006 hasta la fecha.

VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2006

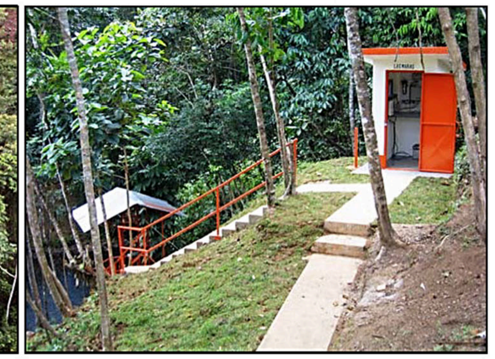
CAUDAL LÍQUIDO:

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie^3/s	m^3/s	día/mes	pie	m	pie^3/s	m^3/s	pie^3/s	m^3/s
--	--	--	--	--	23/mar.	348.11	106.10	38.7	1.09	239	6.77

Nota: No se ha definido la curva de sedimentos suspendidos.

Estación Las Marías en el Río Uracillo





LOCALIZACIÓN: La estación está a 10 kilómetros (6.21 millas) aguas arribas de la confluencia con el río Indio, en la comunidad de Las Marías, Corregimiento de río Indio, Distrito de Penonomé en la provincia de Coclé. Sus coordenadas geográficas son: 8° 53' 45" de latitud Norte y 80° 13' 17" de longitud Oeste.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 111-02-01

ÁREA DE DRENAJE: 46.7 km^2 (18 mi^2)

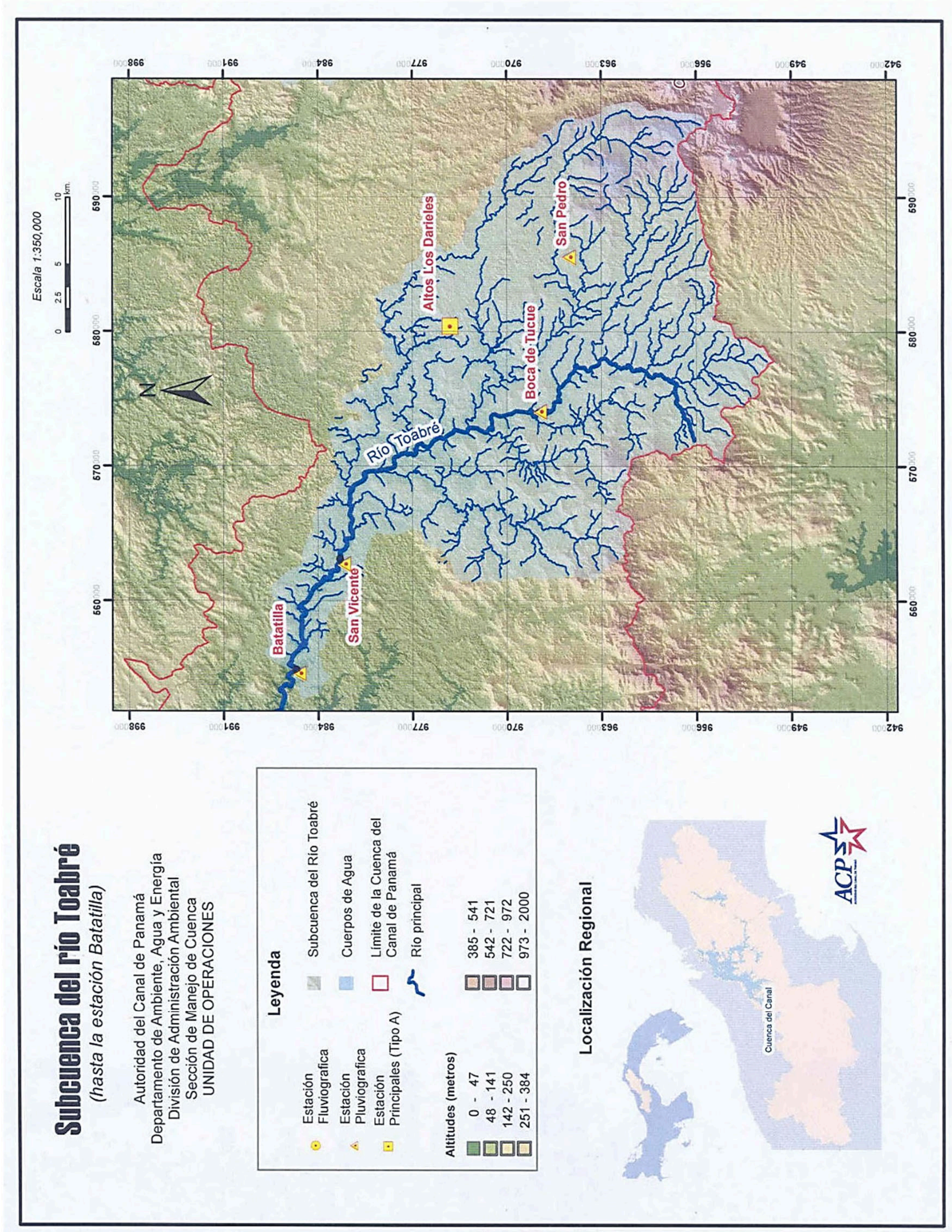
PERIODO DE REGISTRO: Desde septiembre del 2004 hasta noviembre de 2006.

VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2006

CAUDAL LÍQUIDO:

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie^3/s	m^3/s	día/mes	pie	m	pie^3/s	m^3/s	pie^3/s	m^3/s
21/nov.	452.00	137.77	4733	134	20/mar.	437.97	133.49	12.8	0.361	114	3.24

Nota: No se ha definido la curva de sedimentos suspendidos.



Estación Batatilla en el Río Toabré





LOCALIZACIÓN: La estación está a 4 km (2.5 mi) aguas arriba de la confluencia con el río Coclé del Norte, en la provincia de Coclé. Sus coordenadas geográficas son: 8° 55' 01" de latitud Norte y 80° 30' 03" de longitud Oeste.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 105-02-01

ÁREA DE DRENAJE: 788 km^2 (304 mi^2)

PERIODO DE REGISTRO: Desde junio de 1958 hasta noviembre de 2006. (Nota: La estación fue instalada y operada por ETESA (antes IRHE) hasta mayo del 2002).

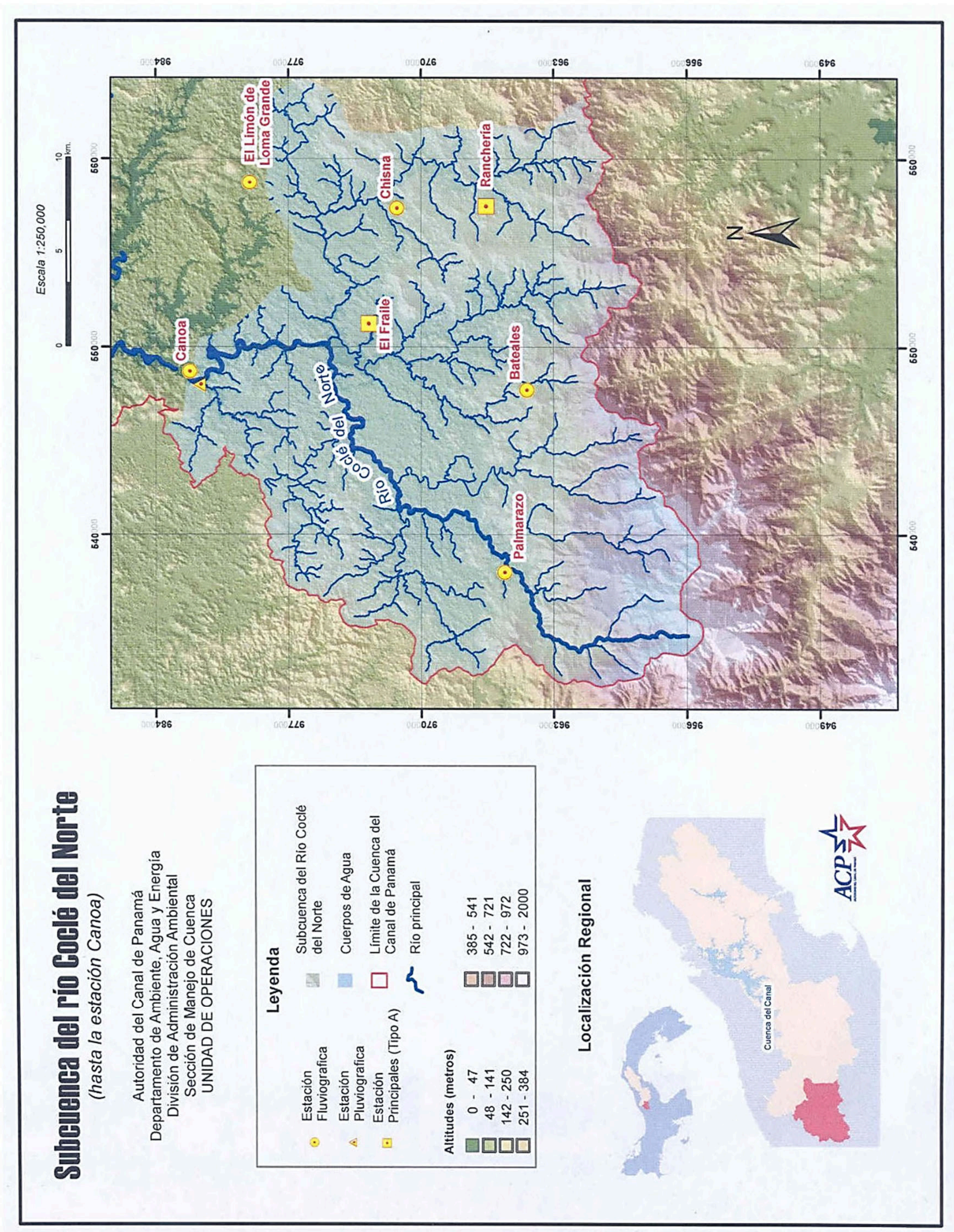
VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2006

CAUDAL LÍQUIDO:

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie^3/s	m^3/s	día/mes	pie	m	pie^3/s	m^3/s	pie^3/s	m^3/s
21/nov.	64.85	19.77	72274	2047	20/mar.	6.53	1.99	177	5.01	1587	44.9

CAUDAL SÓLIDO:

Concentración (mg/l)			Rendimiento líquido	Producción anual de sedimentos	
Máxima Instantánea	Mínima diaria	Promedio anual	(l/s/km2)	t/año	$t/año/km^2$
9111.0	6.6	734.7	57.0	1041073	1321



Estación Canoa en el Río Coclé del Norte

LOCALIZACIÓN: La estación está a 4 km (2.5 mi) aguas arriba de la confluencia con el río Toabré, en la provincia de Coclé. Sus coordenadas geográficas son: 8° 53' 09" de latitud Norte y 80° 33' 26" de longitud Oeste.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 105-01-02

ÁREA DE DRENAJE: 571 km^2 (220 mi^2)

PERIODO DE REGISTRO: Desde septiembre de 1983 hasta noviembre de 2006. (Nota: La estación fue instalada y operada por ETESA (antes IRHE) hasta mayo del 2002).

VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2006

CAUDAL LÍQUIDO:

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie^3/s	m^3/s	día/mes	pie	m	pie^3/s	m^3/s	pie^3/s	m^3/s
21/nov.	52.62	16.04	57605	1631	8/oct.	21.76	6.63	311	8.82	1340	38.0

CAUDAL SÓLIDO:

Concentración (mg/l)			Rendimiento líquido	Producción anual de sedimentos	
Máxima Instantánea	Mínima diaria	Promedio anual	(l/s/km2)	t/año	$t/año/km^2$
4749.2	5.3	417.9	66.5	500211	876

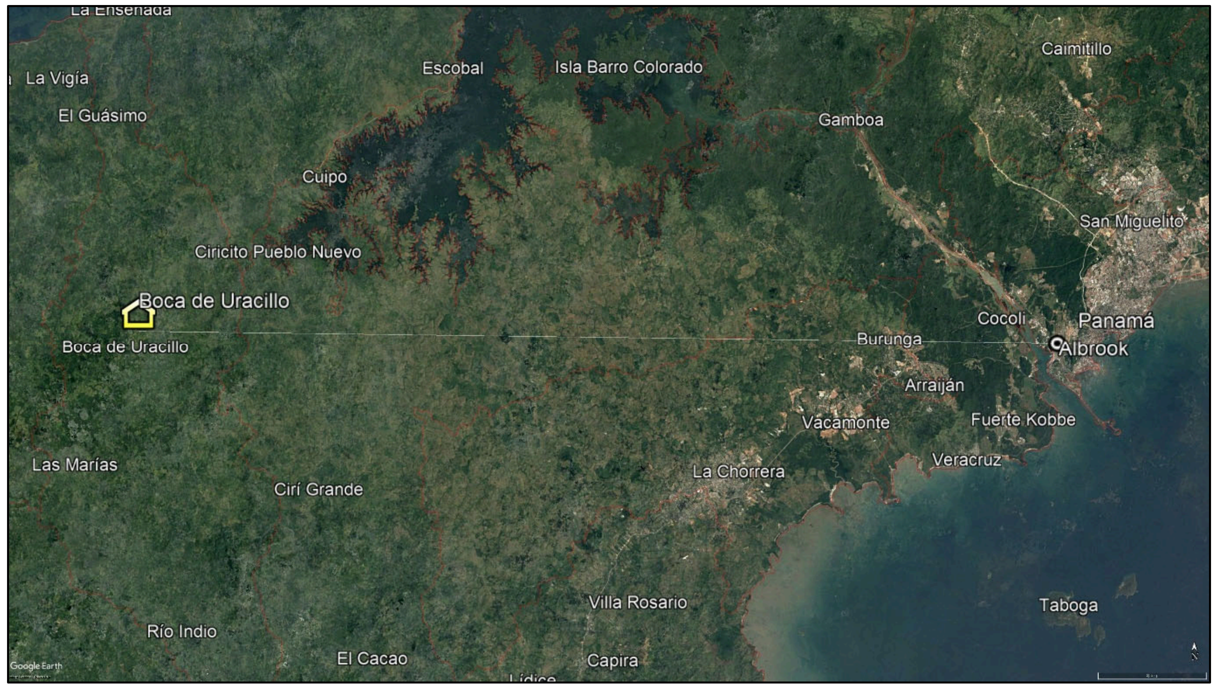
IV. Fotografías de las giras de trabajo a la ROCC (1999-2006)

A. 16 de septiembre de 1999 - Kodak Gold ASA 200 & 100

1. Rollo 1 de 3 - Kodak Gold ASA 200. Recorrido ROR - ROCC:

- Helipuerto de Albrook (ROR)
- Esclusas de Miraflores
- Ciudad de Panamá
- Esclusas de Pedro Miguel
- Panamá Oeste
- Poblado de Arosemena
- Poblado de Aguacate
- Los Chorros de Ciri
- Ciricito de Los Sotos
- Estación Boca de Uracillo en el Río Indio (ROCC)
- Vistas aéreas de la cuenca del río Indio y alrededores

Google Earth Pro - Imagen satelital (Diciembre 1999)



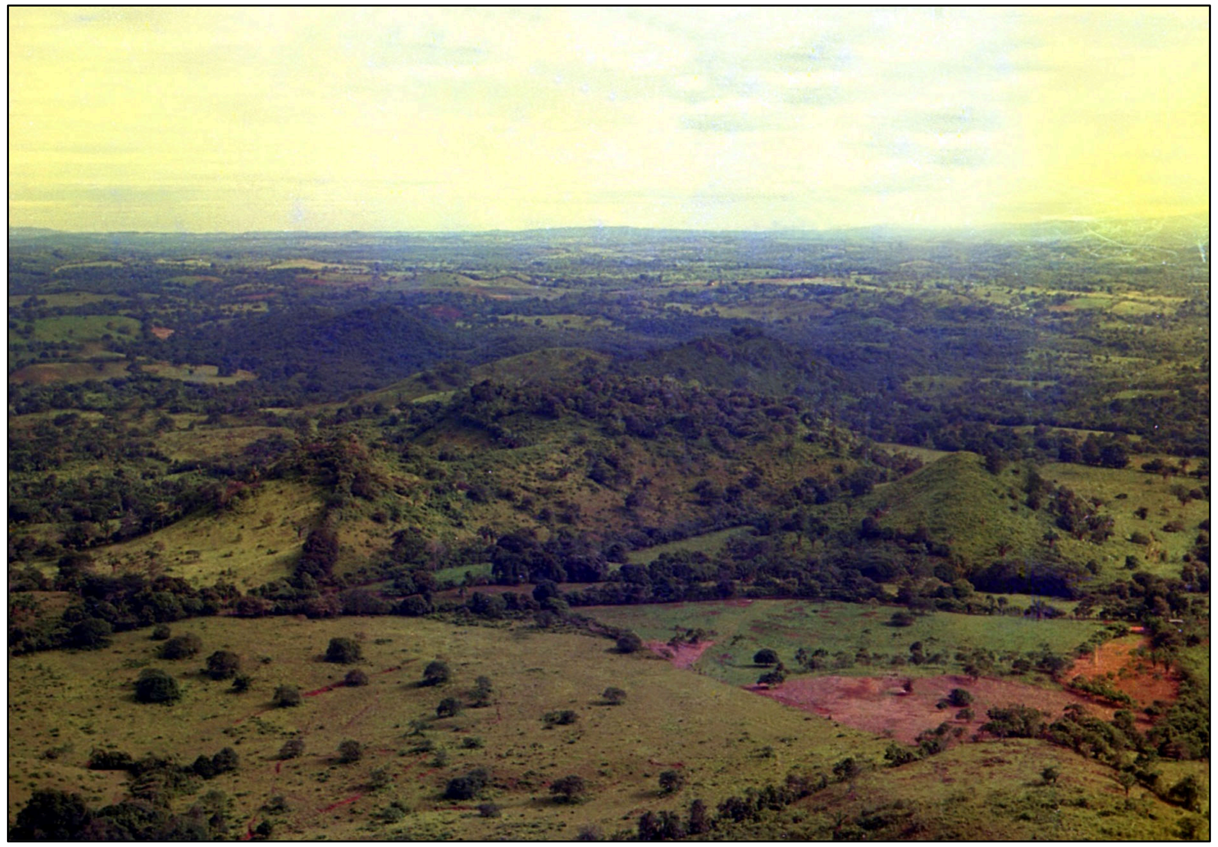












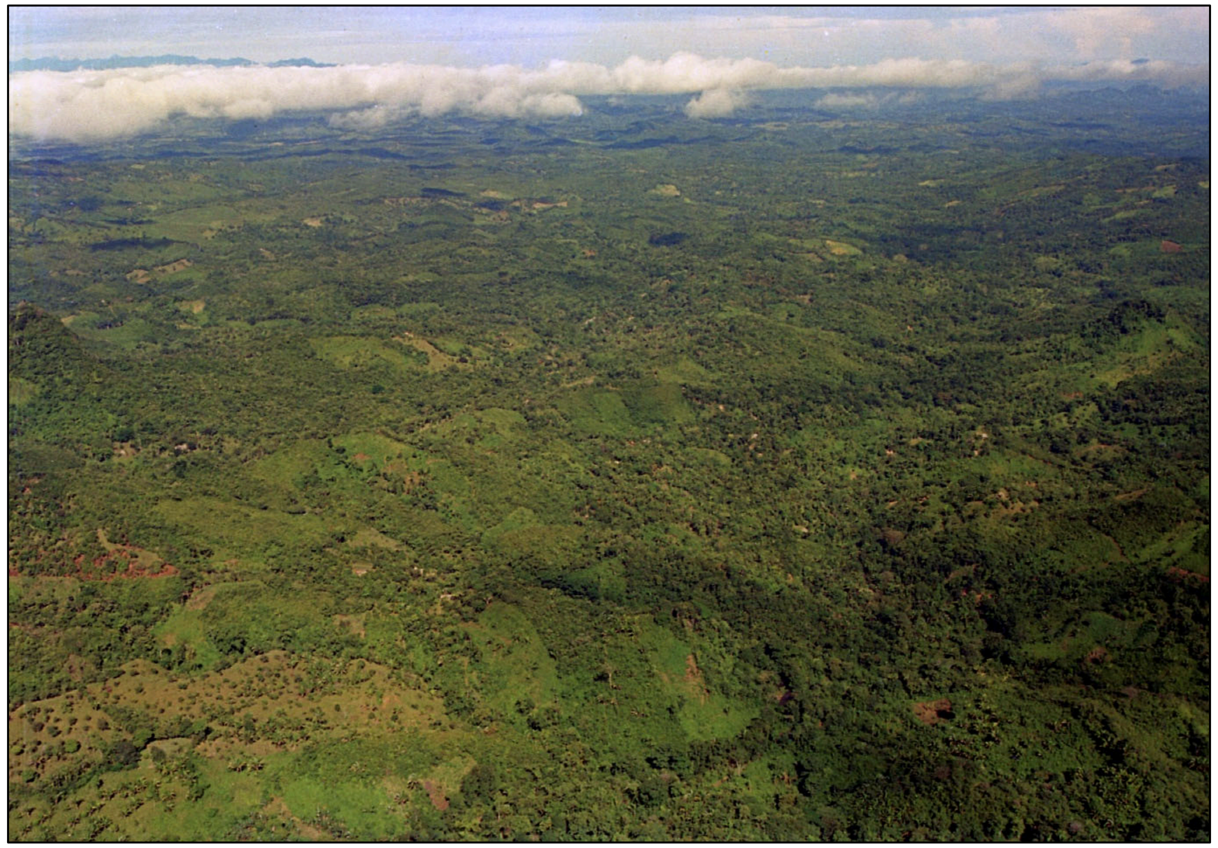






















































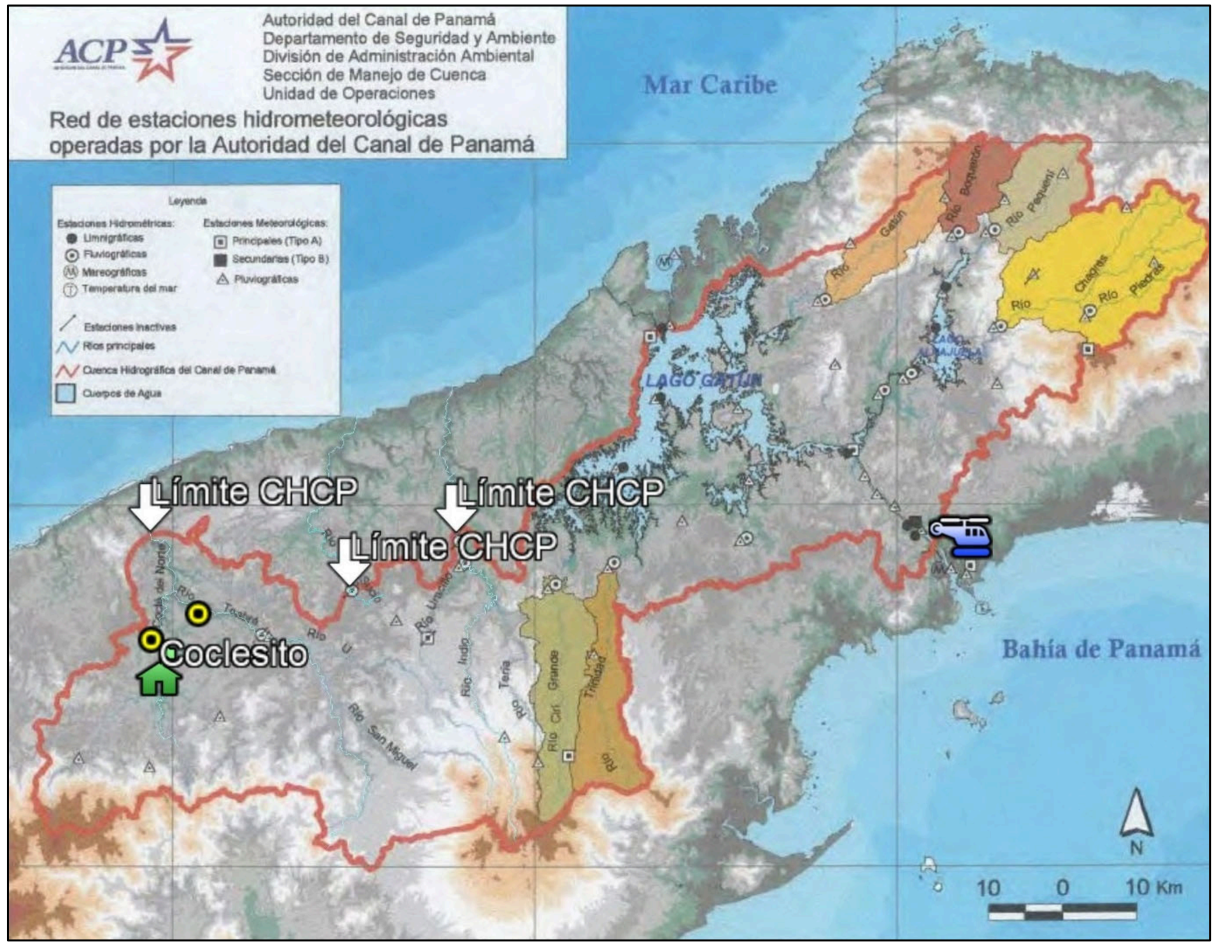


2. Rollo 2 de 3 - Kodak Gold ASA 200. Recorrido ROCC - ROCC:

- Cuenca del río Indio (ROCC)
- Vistas aéreas de río Indio a río Toabré
- Cuenca del río Toabré
- Cuenca del río Coclé del Norte
- Poblado de Coclesito
- Estación Canoa en el río Coclé del Norte
- Vistas aéreas de Canoa a Batatilla
- Estación Batatilla en el río Toabré

https://pancanal.com/wp-content/uploads/2022/03/anuariohidrologico19982002.pdf

Mapa de la red de estaciones del Anuario Hidrológico 1998-2002







































































3. Rollo 3 de 3 - Kodak Gold ASA 100. Recorrido ROCC - ROR:

- Poblado Boca de Toabré (ROCC)
- Unión de los ríos Coclé del Norte y Toabré
- Río Coclé del Norte
- Poblado de Vista Alegre
- Unión de ríos Coclé del Norte y Cuatro Calles con quebrada Cuatro Callitas
- Cerro Pelao
- Poblado de San Lucas
- Unión de los ríos Coclé del Norte y San Lucas
- Poblado de Coclé del Norte
- Poblado de Miguel de La Borda
- Poblado de Boca de Río Indio
- Lago Gatún (ROR)































































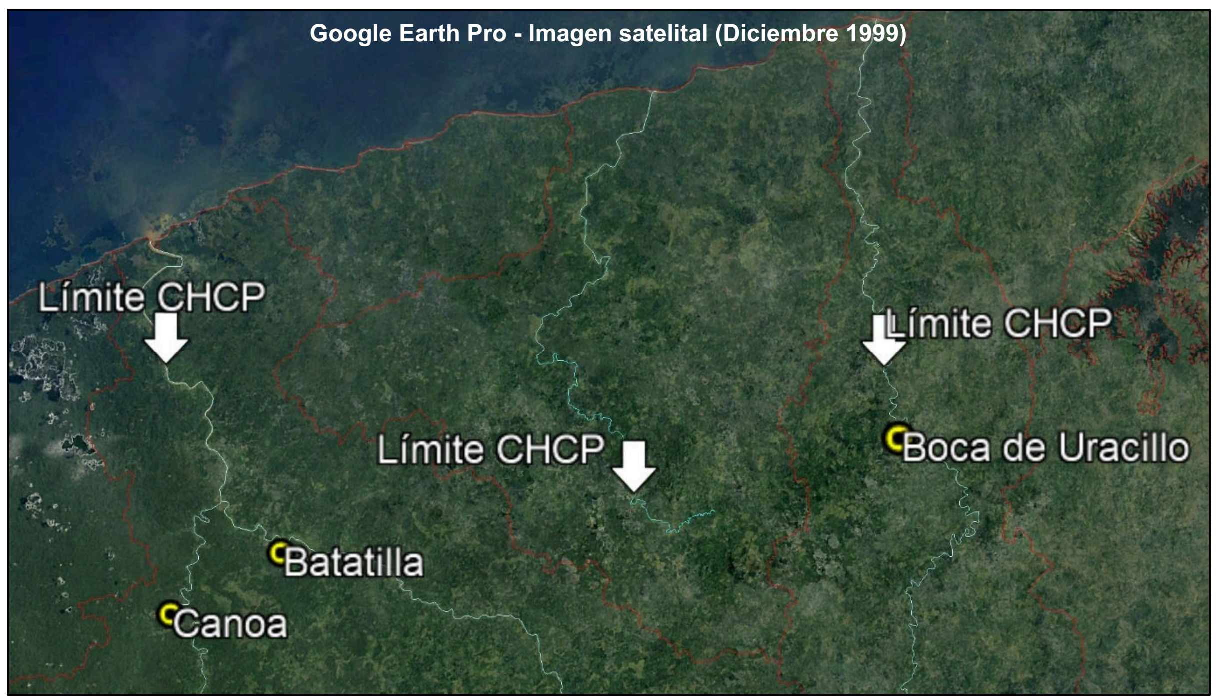






B. 28 de septiembre de 1999 - Kodak Gold ASA 200

- Posible sitio de presa en río Indio (ROCC)
- Poblado de Boca de Uracillo
- Río Indio - Estación hidrométrica de Boca de Uracillo
- Carrito de aforos y nivel histórico máximo
- Pozo amortiguador (estación limnigráfica)
- Limnímetros (miras / reglas)
- Cascadas (saltos de agua) del río Caño Sucio
- Río Toabré - Estación hidrométrica de Batatilla
- Río Coclé del Norte - Estación hidrométrica de Canoa
- Limnímetros (miras / reglas)
- Pozo amortiguador y sección de aforos
- Facilidades básicas de estancia (lunes a viernes)
- Posible sitio de presa en Coclé del Norte
- Personal que participó en la gira




















5 4 3 2 1 1 9 8 7 6 5 4 3 2 1















































C. 13 de enero de 2000 - Kodak Gold ASA 200

- Vista aérea del poblado de Boca de Uracillo (ROCC)
- Inspección de seguridad y salubridad a la estación y facilidades
- Pozo amortiguador con pluviómetro en techo
- Prueba de radiocomunicaciones
- Áreas circundantes y río Indio
- Vista aérea del poblado de Boca de Uracillo
- Río Toabré y poblados aledaños
- Sección de aforos de la estación hidrométrica de Batatilla
- Inspección de seguridad y salubridad a la estación y facilidades
- Estación Batatilla desde helipuerto improvisado
- Vista aérea del río Coclé del Norte y estación Canoa
- Helipuerto de la estación hidrométrica de Canoa
- Inspección de seguridad y salubridad a la estación y facilidades
- Vista aérea de la ciudad de Panamá (ROR)



Google Earth Pro - Imagen satelital (Diciembre 1999)






Contenido generado por IA




















































Contenido generado por IA


Contenido generado por IA





























D. 9 de marzo de 2000 - Kodak Gold ASA 200

- Esclusas de Miraflores y Pedro Miguel (ROR)
- Vistas aéreas del lago Gatún (área oeste)
- Desembocadura del río Ciri Grande (lago Gatún)
- Vistas aéreas del poblado Los Laguitos, río Ciri Grande y lago Gatún
- Poblado de Vista Alegre (ROCC)
- Unión de ríos Coclé del Norte, Cuatro Calles con quebrada Cuatro Callitas
- Poblado Boca de Toabré
- Unión de los ríos Coclé del Norte y Toabré
- Posible sitio de embalse en Coclé del Norte (límite CHCP)
- Limpieza de cerro (ROCC-ROR) para sitio de radio comunicaciones
- Estación hidrometeorológica de Cañones (ROR) - Río Ciri Grande
- Posible sitio de alternativa de embalse en el río Ciri Grande
- Estación de hidrometeorológica de El Chorro - Río Trinidad
- Entrada al Canal de Panamá y Puente de Las Américas



Google Earth Pro - Imagen satelital (diciembre 1999)































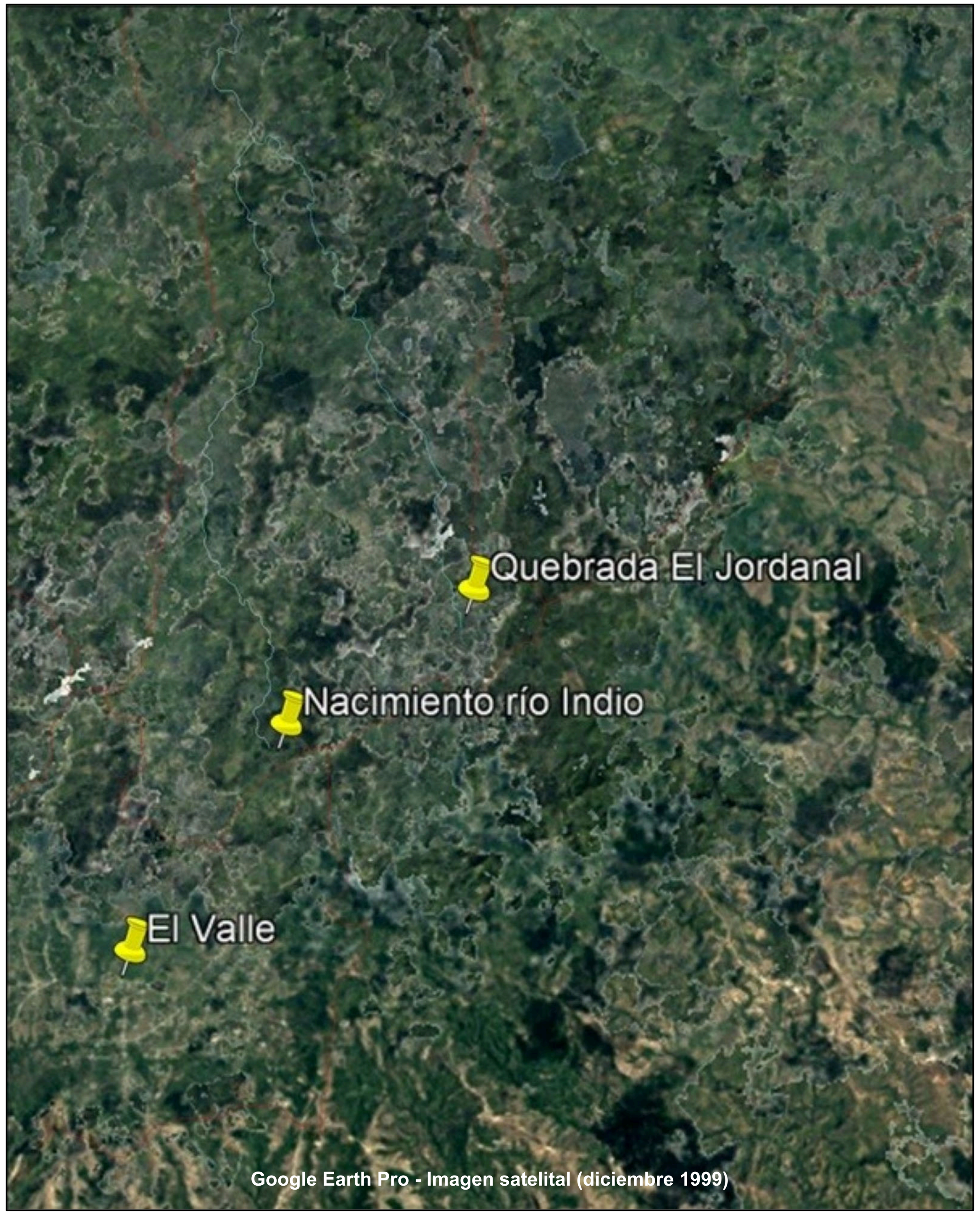






E. 8 de marzo de 2001 - Kodak DC290 Zoom Digital Camera

Gira de inspección y evaluación ambiental (a pie y caballo) de la parte alta del nacimiento del río Indio y la quebrada El Jordanal, ubicados en la Región Occidental (ROCC) de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). Salida en la madrugada desde El Valle.





















































F. 3 de junio de 2002 - Kodak DX3600 Digital Camera

Resumen del informe de la gira a Peñas Blancas en el Cerro San Andrés el 12 de marzo de 2002, por Eduardo Medrano (QEPD), técnico hidrólogo y electrónico a cargo del proyecto: “Evaluar la instalación de una torre de comunicaciones, caseta, antenas, paneles solares y equipos de retransmisión para mejorar la comunicación entre la ROR y ROCC de la CHCP. El proyecto busca recibir y retransmitir datos de estaciones hidrometeorológicas, con el fin de contar con información en tiempo real para fortalecer las operaciones en campo.

Durante la gira se efectuaron pruebas preliminares para verificar los patrones de propagación de onda y confirmar los datos obtenidos mediante programas de computadora. El plan contempla tres etapas de construcción: primero, nivelar el terreno e instalar la base de la torre y anclajes; segundo, montar una torre para mejorar la altura y separación de antenas; y tercero, construir una caseta para alojar los equipos.

El proyecto es estratégico, ya que permitirá reemplazar la dependencia de teléfonos satelitales por radios portátiles, incrementando la seguridad, coordinación y eficiencia del personal de campo. Entre las recomendaciones destacan iniciar la nivelación del terreno antes de la temporada de lluvias, aprovechar la logística aérea para subir materiales, instalar inicialmente la torre y antenas para comprobar su funcionamiento, y luego construir la caseta permanente. También se recomienda definir el financiamiento para contar con mano de obra local, lo que fortalecerá la buena relación con las comunidades y la imagen institucional.”



Google Earth Pro - Imagen satelital (diciembre 2002)






HP-1314HC


HP-1314HC










































HP-1314HC


HP-1314HC




HP-1314HC




















HP-1314HC












HP-1314HC











































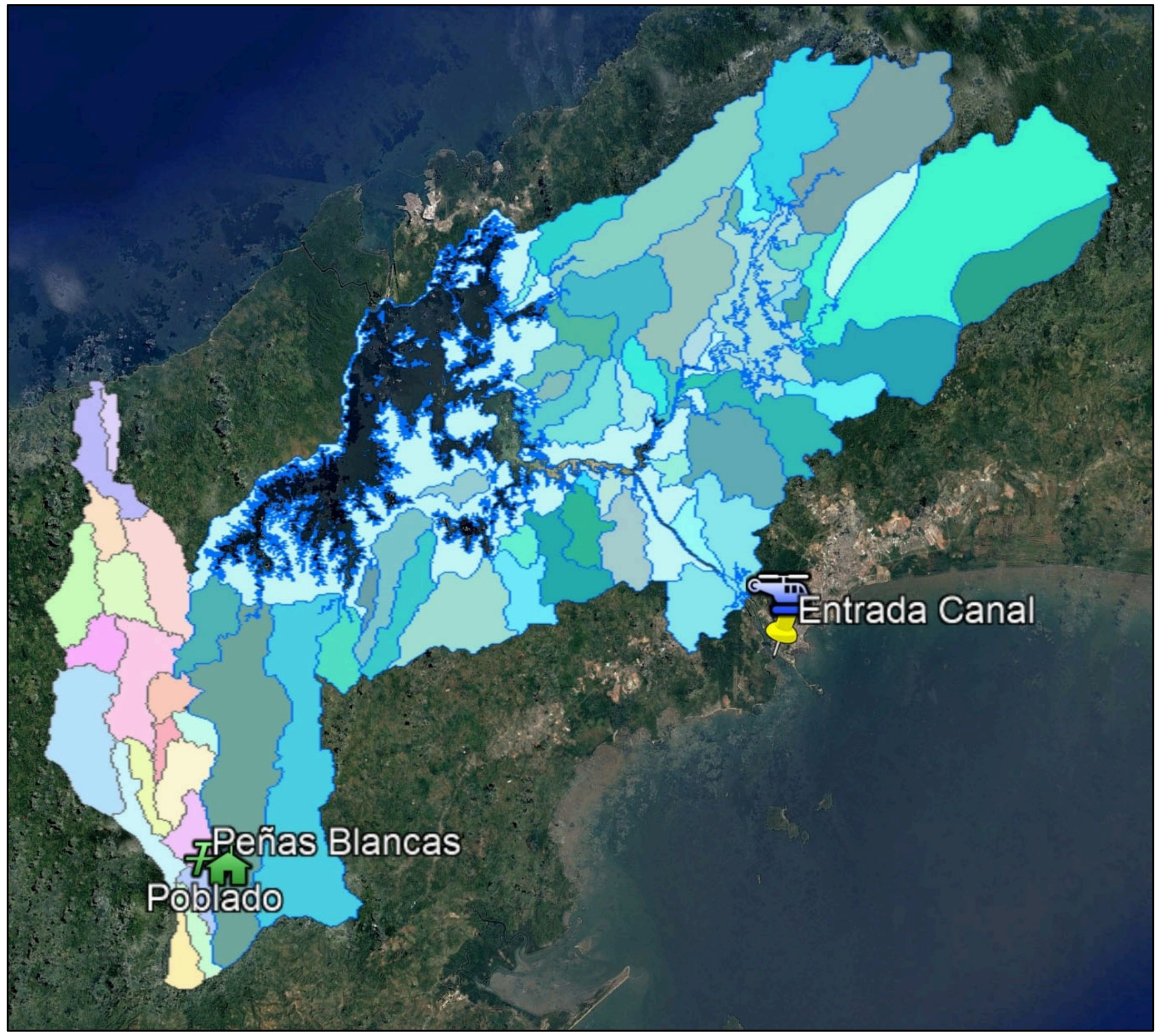




G. 10 de junio de 2002 - Kodak Golden Color (GC) ASA 400

- Fuerte Amador y entrada al Canal - Islas de Naos, Perico y Flamenco
- Río y poblado de Caimito
- Carretera al poblado de Peñas Blancas y vista general del área
- Helipuerto provisional en poblado de Peñas Blancas
- Envío de suministros para campamento en la estación de Peñas Blancas
- Límite de la ROCC y ROR - Cerro San Andrés
- Helipuerto y estación de radio comunicaciones de Peñas Blancas

Google Earth Pro - Imagen satelital (diciembre 2002) + Subcuencas río Indio (ROCC) + Cuencas CHCP (ROR)


















HP-1314HC


HP-1314HC


HP-1314HC


HP-1314HC


HP-1314HC

















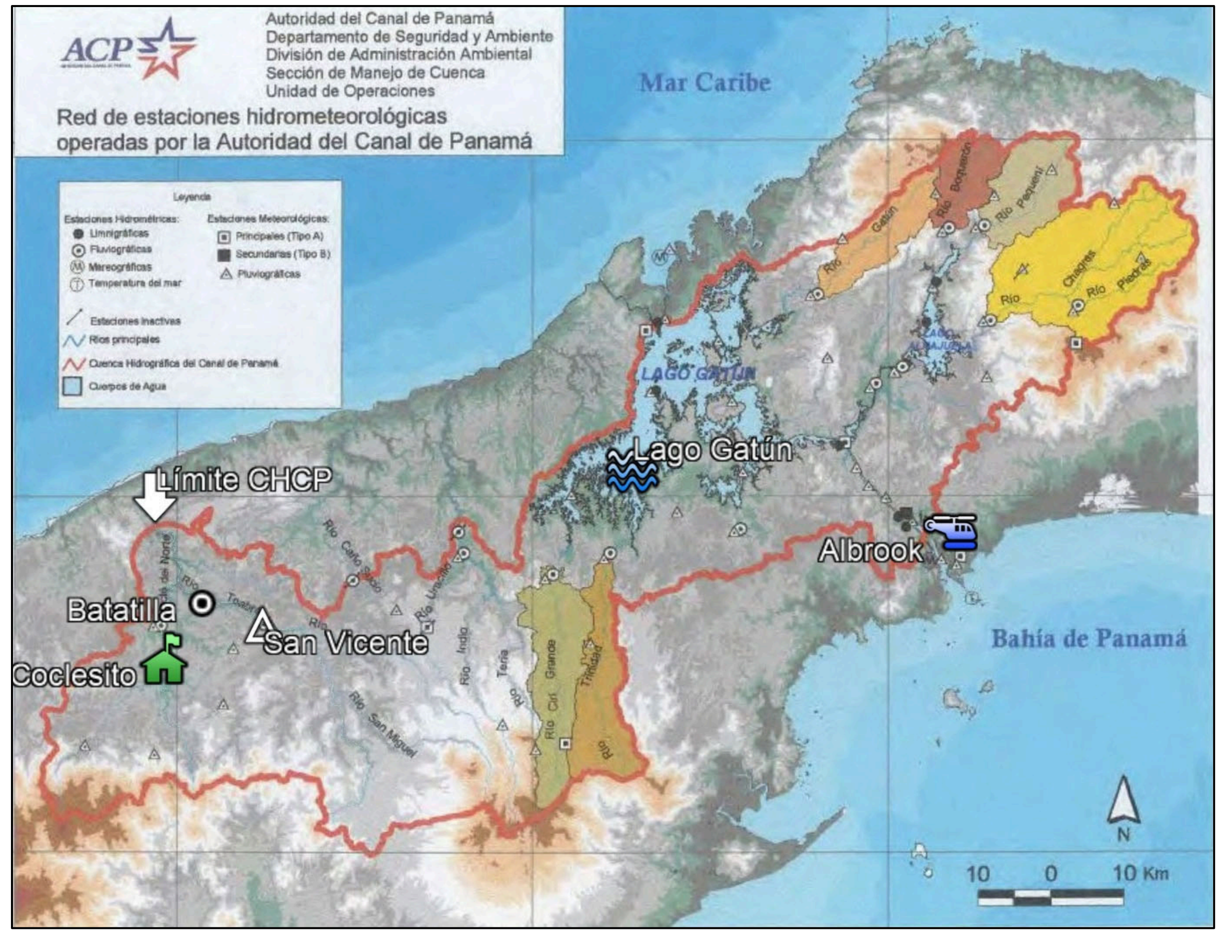


H. 1 de agosto de 2002 - Kodak DX3600 Digital Camera

- Río Toabré @ San Vicente
- Estación hidrometeorológica de San Vicente
- Vistas aéreas del Río Toabré @ San Vicente
- Río Toabré @ Batatilla
- Helipuerto, facilidades y cocina en Batatilla
- Poblado de Coclesito y Río Coclé del Norte
- Inspección de acceso fluvial en Coclesito
- Reparación e inspección de caminos en Coclesito
- Lago Gatún

https://pancanal.com/wp-content/uploads/2022/03/anuariohidrologico19982002.pdf

Anuario Hidrológico 1998-2002 (ACP) con foto satelital Google Earth Pro (diciembre 2002) de fondo




2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01


2002/08/01





I. 1 de agosto de 2002 - Kodak Gold ASA 200

- Lago Gatún
- Toma de agua de la planta potabilizadora de Mendoza
- Canal de Panamá frente al poblado de Paraíso
- Esclusas y poblado de Pedro Miguel
- Ciudad de Panamá

Google Earth Pro - Imagen satelital (Septiembre 2025)























J. 31 de mayo de 2004 - Canon PowerShot S50

- Construcción de la Vía Centenario - Panamá Oeste
- Helipuerto improvisado en Boca de Uracillo
- Estación hidrométrica de Boca de Uracillo
- Sección de aforos
- Alojamiento y facilidades
- Suministros para campamento de lunes a viernes
- Vistas aéreas de la ROCC a la ROR
- Deforestación en Panamá Oeste
- Cuenca del río Ciri Grande
- Desembocadura del río Ciri Grande en el lago Gatún
- Fincas de piñas en Panamá Oeste
- Construcción de la Vía Centenario

Subcuencas del río Indio + Mapa CHCP 2024 (poblados) + Imagen satelital de diciembre 2004 (fondo)




























URACILLO

































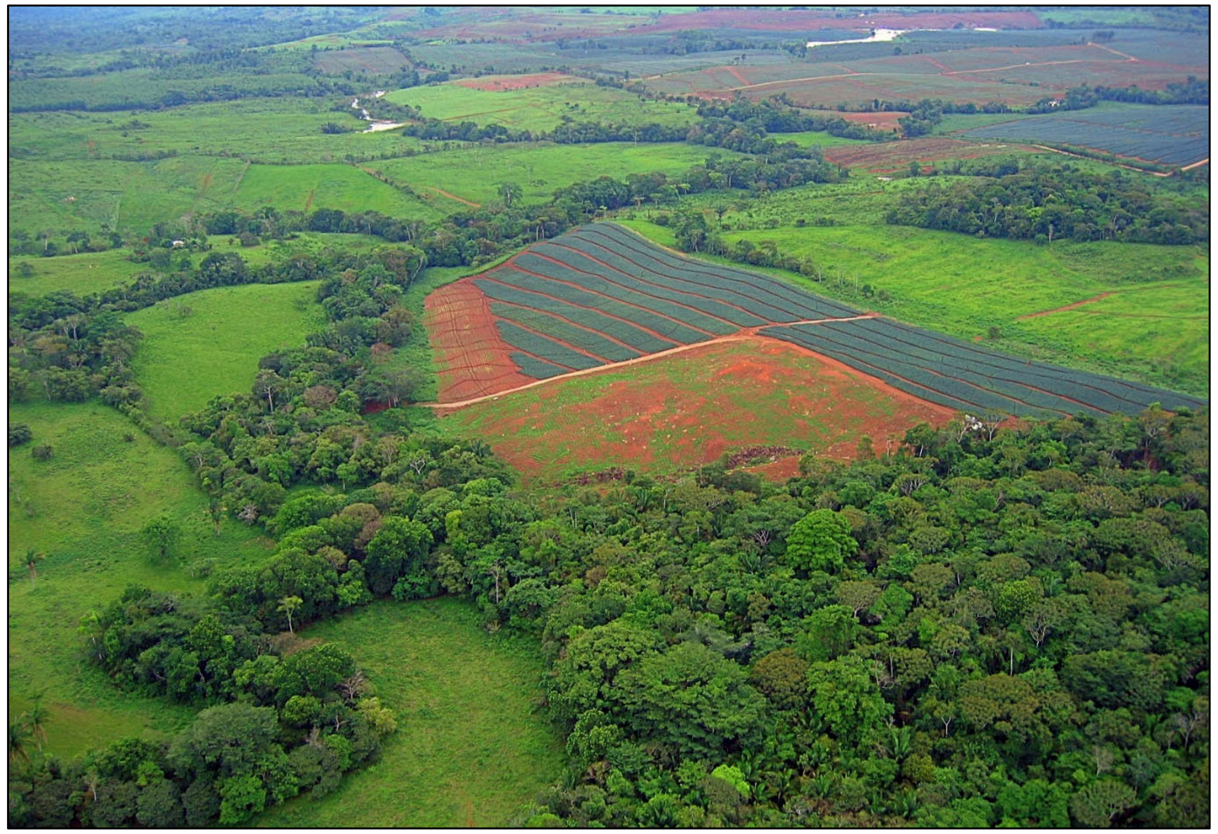


















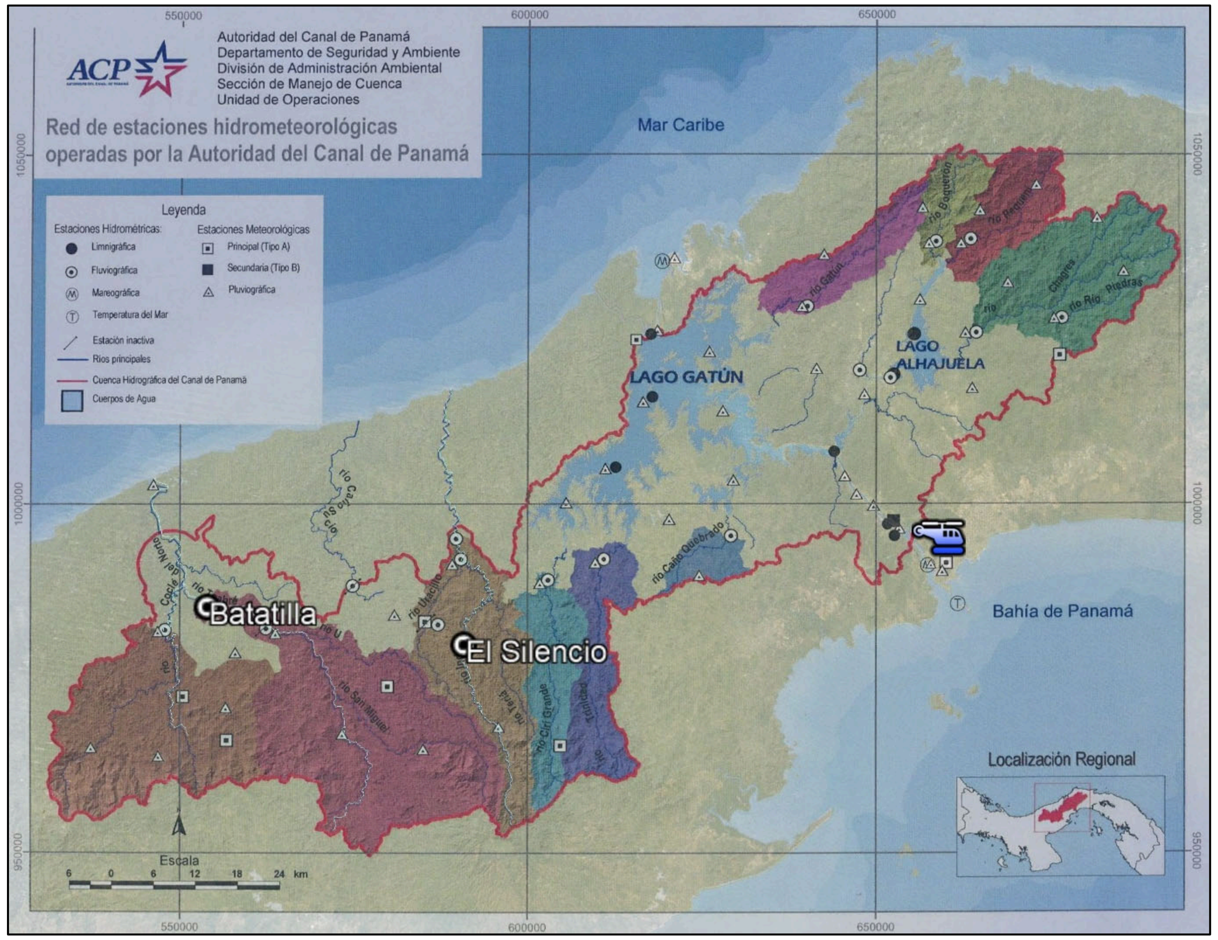


K. 6 de octubre de 2004 - Canon PowerShot S50

- Helipuerto de El Silencio
- Vista de la construcción de facilidades de alojamiento desde helipuerto
- Eduardo Medrano (QEPD) durante la inspección y ajuste de equipos
- Equipos, instrumentación hidrométrica (miras) y río Indio
- Estación y letrina

https://pancanal.com/wp-content/uploads/2022/03/anuariohidrologico2004.pdf

Mapa de red de estaciones del Anuario Hidrológico 2004 sobre imagen satelital de 2004 (fondo)












EL SiLENCiO


EL SiLENCiO






61.10
61.00
60.90
60.80
60.70
60.60
60.50
60.40
60.30
60.20
60.10
60.00
59.90
59.80
59.70
59.60
59.50
59.40
59.30
59.20
59.10
59.00
58.90
58.80
58.70
58.60
58.50
58.40
58.30
58.20
58.10
58.00
57.90
57.80





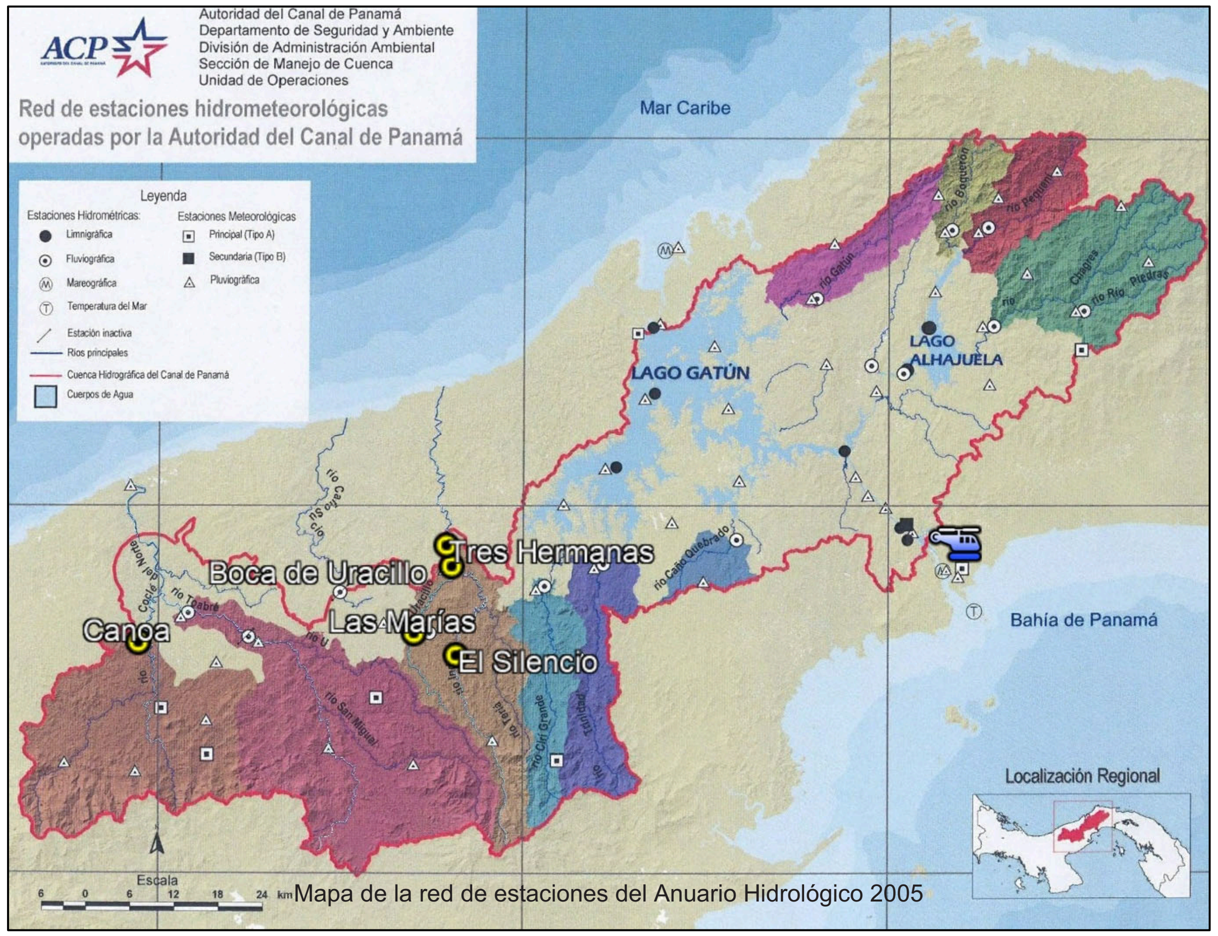






L. 5 de enero de 2005 - Canon PowerShot S50

- Entrada al Canal de Panamá - Howard - Panamá Oeste
- Estación El Silencio en el río Indio
- Vistas aéreas entre El Silencio y Las Marías
- Estación Las Marías en el río Uracillo
- Vistas aéreas entre Las Marías y Uracillo
- Estación Boca de Uracillo en el Río Indio
- Estación Tres Hermanas en el río Indio
- Vistas aéreas entre Tres Hermanas y Canoa
- Estación Canoa en el río Coclé del Norte
- Vistas aéreas desde la estación Canoa hasta la ciudad de Panamá



Mapa de la red de estaciones del Anuario Hidrológico 2005






















EL SILENCIO
Contenido generado por IA










61.10
61.00
60.90
60.80
60.70
60.60
60.50
60.40
60.30
60.20
60.10
60.00
59.90
59.80


































LAS MARIAS






































URACILLO
































20.30
20.20
20.10
20.00
19.90
19.80
19.70
19.60










































































40.70
40.60
40.50
40.40
40.30
40.20
40.10
40.00
39.90
39.80
39.70
39.60
39.50
39.40
39.30
39.20
39.10
39.00
38.90
38.80
38.70
38.00
37.90
37.80
37.70
37.50


















CANOA


CIENTO















































































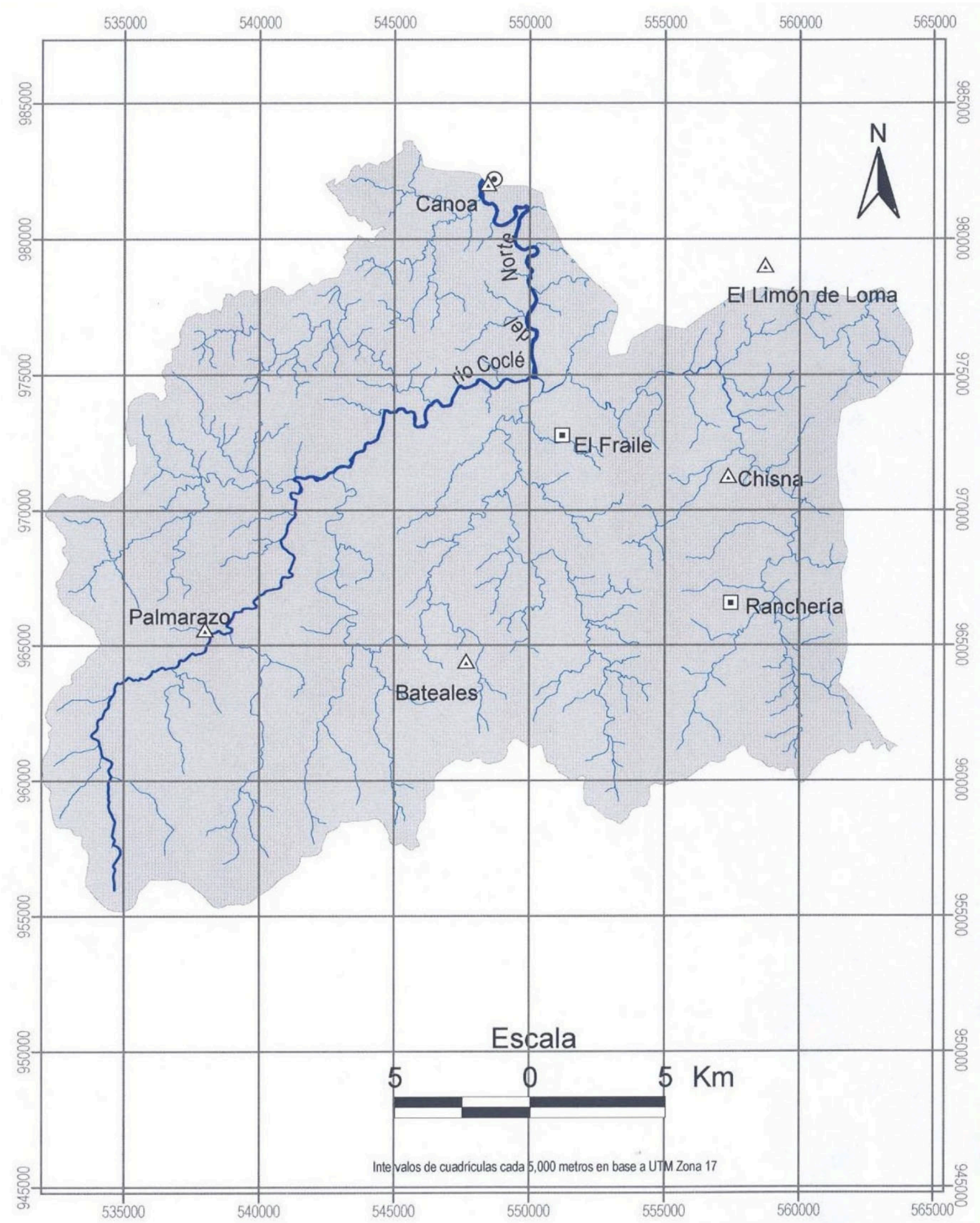




M. 5 de enero de 2005 - Kodak Gold ASA 200

- Estación Canoa en la cuenca del río Coclé del Norte

https://pancanal.com/wp-content/uploads/2022/03/anuariohidrologico2005.pdf





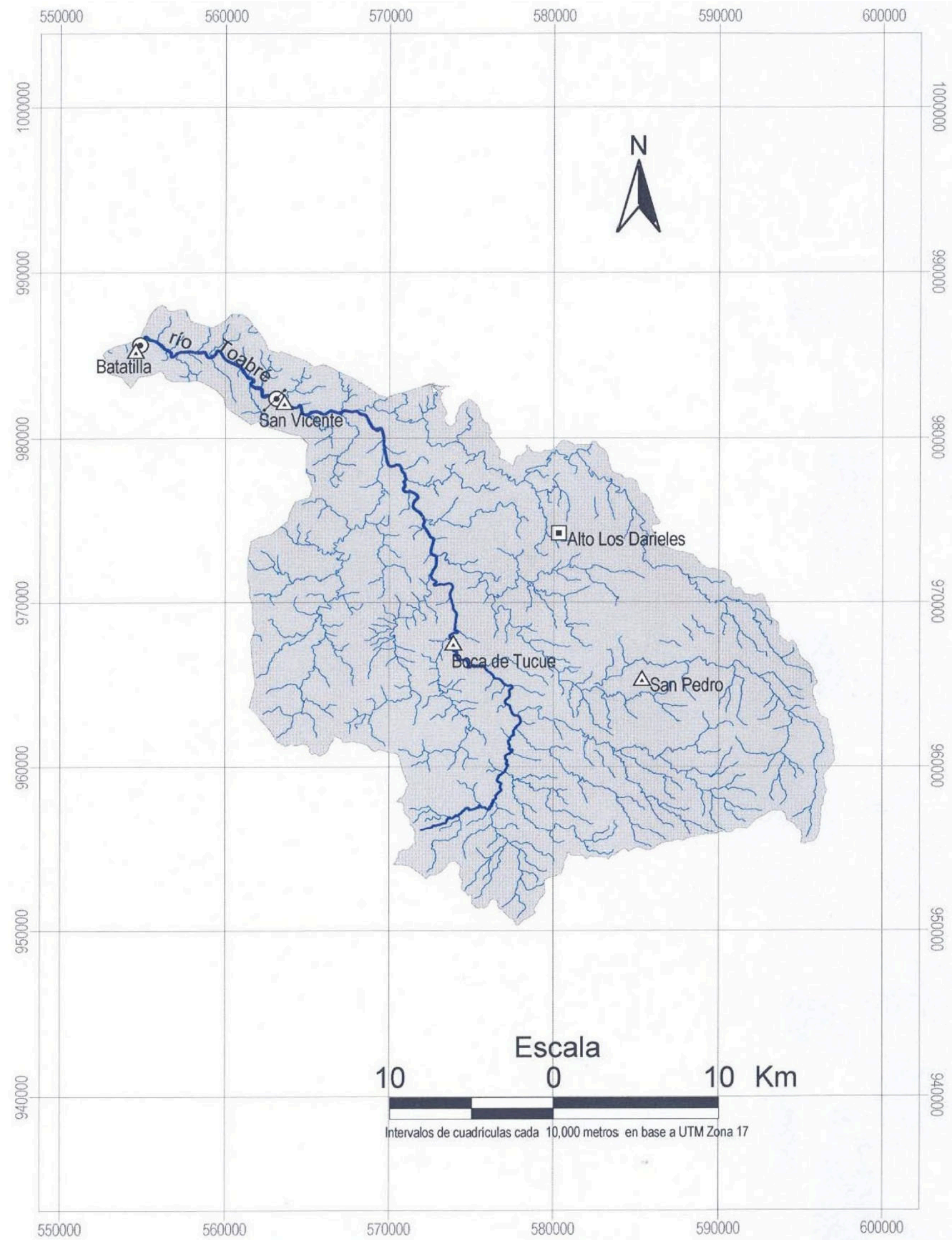




N. 1 de abril de 2005 - Canon PowerShot S50

- Estación Batatilla en el río Toabré

https://pancanal.com/wp-content/uploads/2022/03/anuariohidrologico2005.pdf




HP-1300HT








BATATILLA
ACP
ESTACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA
Equipo necesario para la conservación de la Cuenca del Canal



















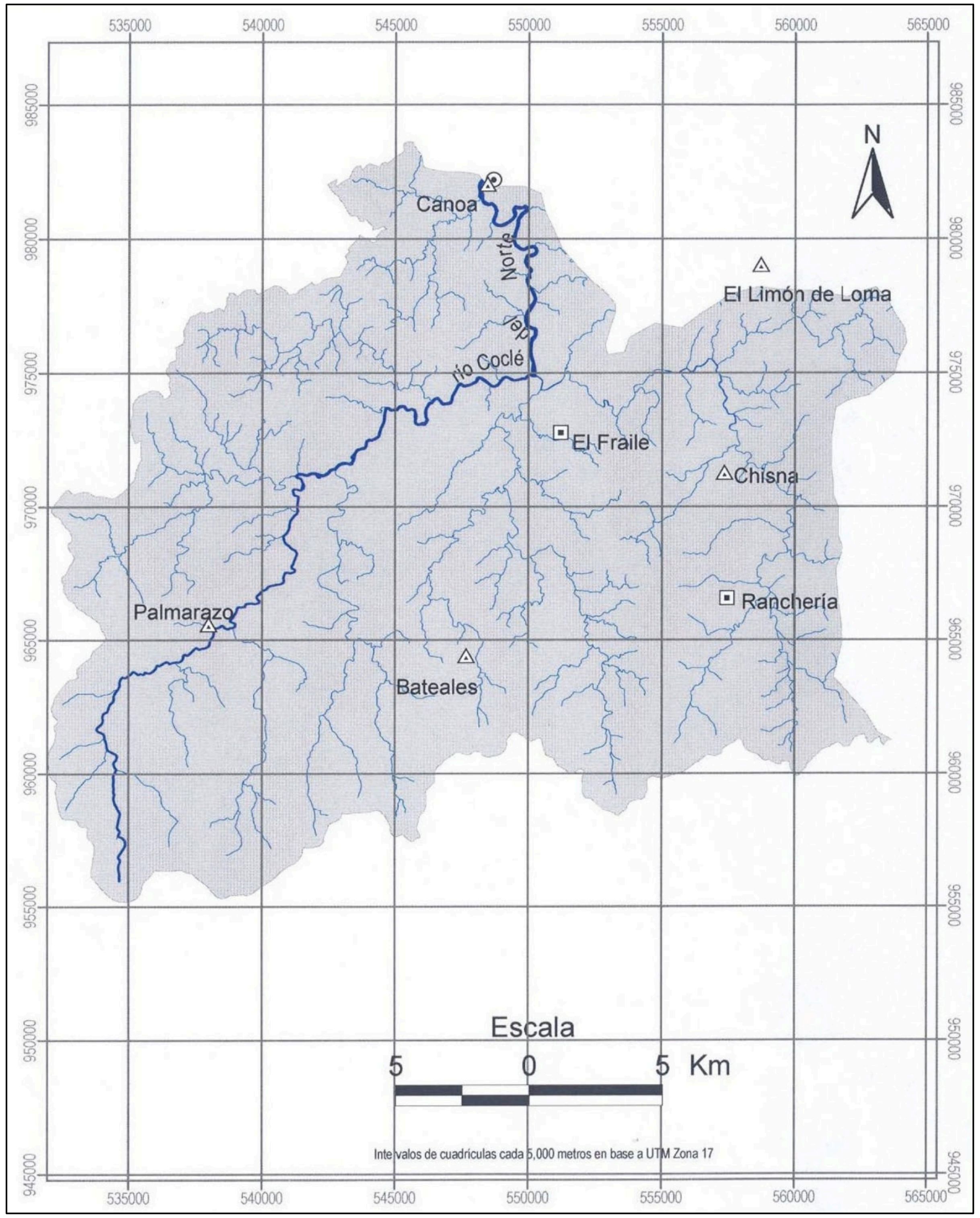

BATATILLA
ACP
ESTACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA
Equipo necesario para la conservación de la Cuenca del Canal





- Estación Canoa en el río Coclé del Norte
- Inspección de estructuras, medición de corrientes y pagos a jornaleros

https://pancanal.com/wp-content/uploads/2022/03/anuariohidrologico2005.pdf























































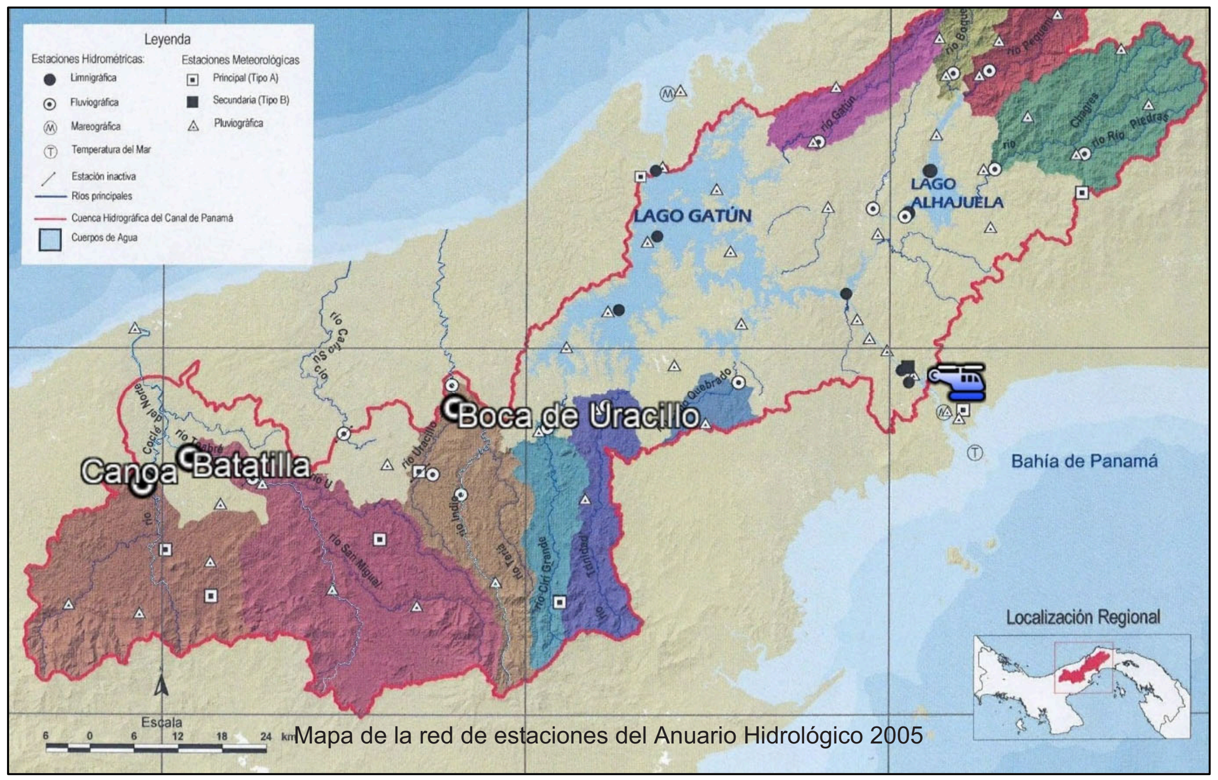




O. 22 de abril de 2005 - Canon PowerShot S50

- Cancha de golf de Horoko (ROR)
- Helipuerto y facilidades de la estación hidrométrica Boca de Uracillo
- Helipuerto de Batatilla; descarga de equipos y materiales del helicóptero
- Camino, sección de aforo del río Toabré y vistas generales de la estación
- Levantamiento topográfico, pozo amortiguador y facilidades
- Pago semanal a jornaleros contratados del área
- Deforestación entre las estaciones de Batatilla y Canoa
- Reparaciones y mejoras a la estación hidrométrica de Canoa
- Deforestación y destrucción de bosques (quemas) en la ROCC
- Reabastecimiento de combustible para trayecto de vuelta a la ROR

https://pancanal.com/wp-content/uploads/2022/03/anuariohidrologico2005.pdf



Mapa de la red de estaciones del Anuario Hidrológico 2005








HP-1300HT


HP-1300HT


HP-1300HT




HP-1300HT
































BATATILLA
ACP
ESTACIÓN
HIDROMETEOROLÓGICA
Equipo necesario para la
conservación de la
Cuenca del Canal


BATATILLA
ACP
ESTACIÓN
HIDROMETEOROLÓGICA
Equipo necesario para la conservación de la Cuenca del Canal















































































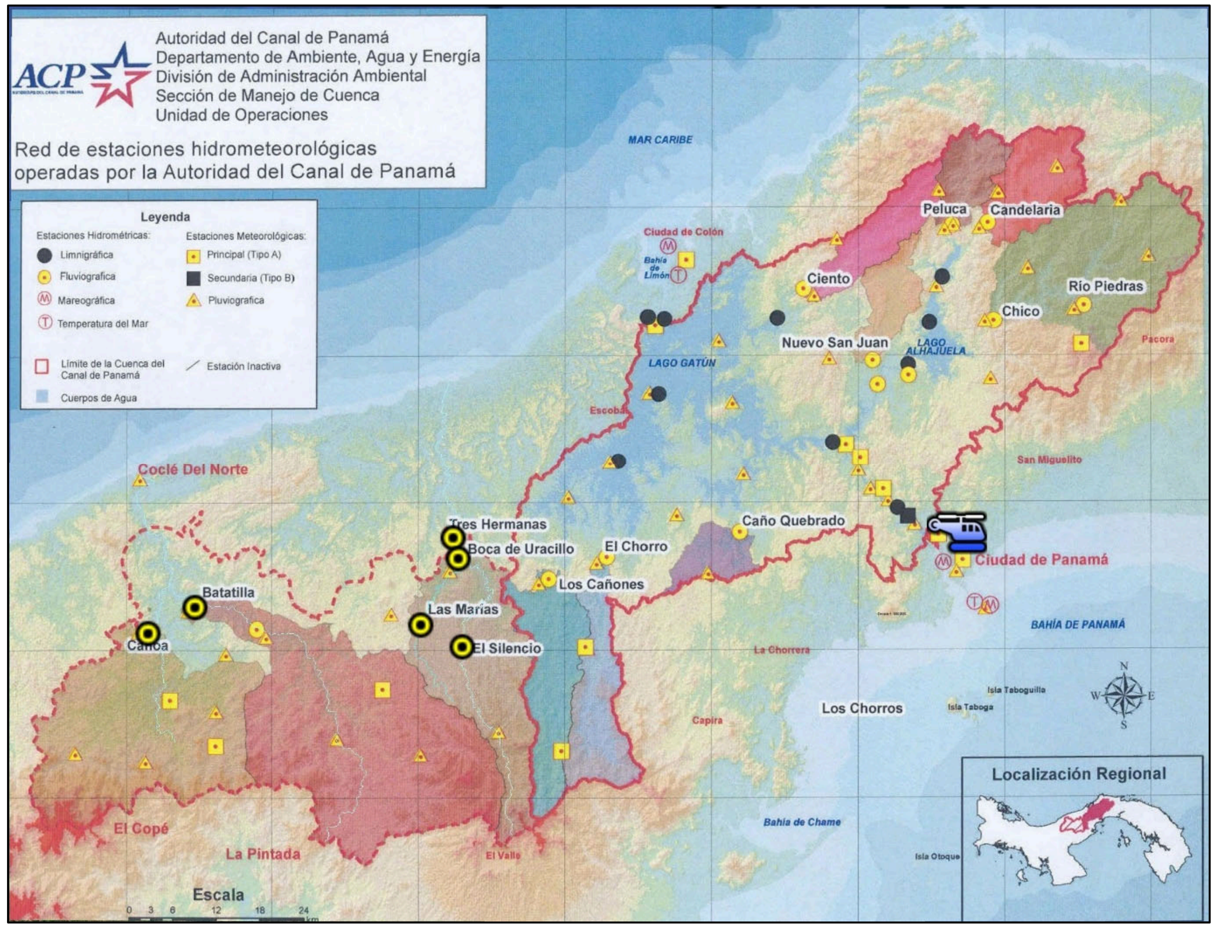

SAN-100

P. 17 de abril de 2006 - Canon PowerShot S50

- Puerto de Balboa - Muelle de Rodman (ROR)
- Panamá Oeste
- Estación Canoa en el río Coclé del Norte (ROCC)
- Estación Batatilla en el río Toabré
- Estación Tres Hermanas en el Río Indio
- Estación Boca de Uracillo en el Río Indio
- Estación El Silencio en el Río Indio
- Deforestación en la ROCC

https://pancanal.com/wp-content/uploads/2022/03/anuariohidrologico2006.pdf

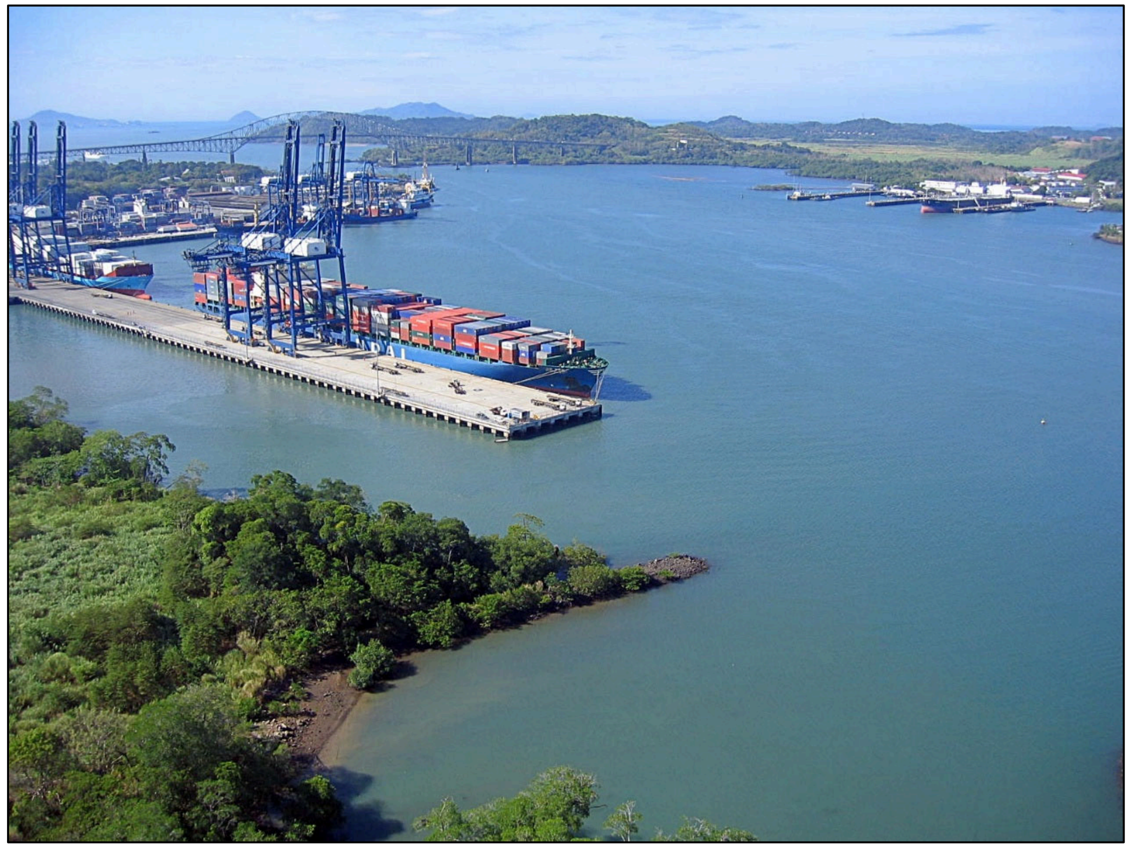
Mapa de la red de estaciones del Anuario Hidrológico 2006












































































CUIDADO
AL SUBIR

























































































































































































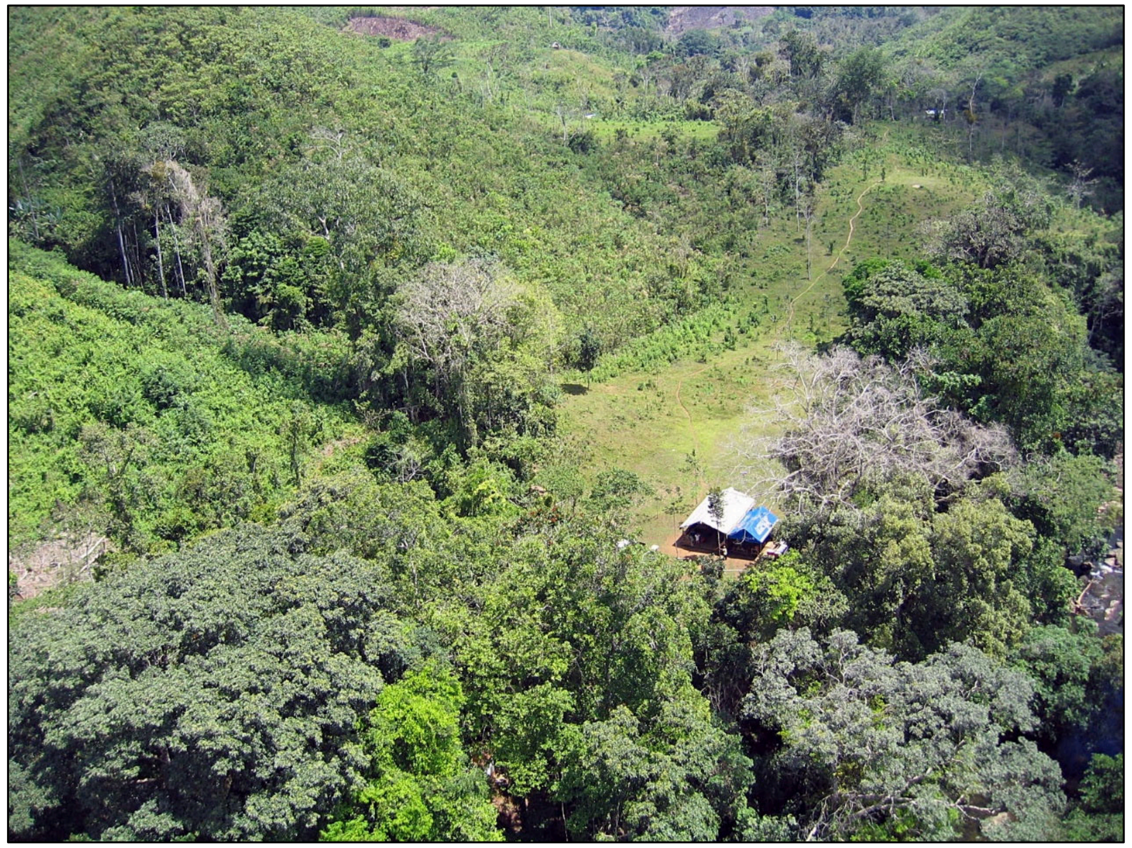


























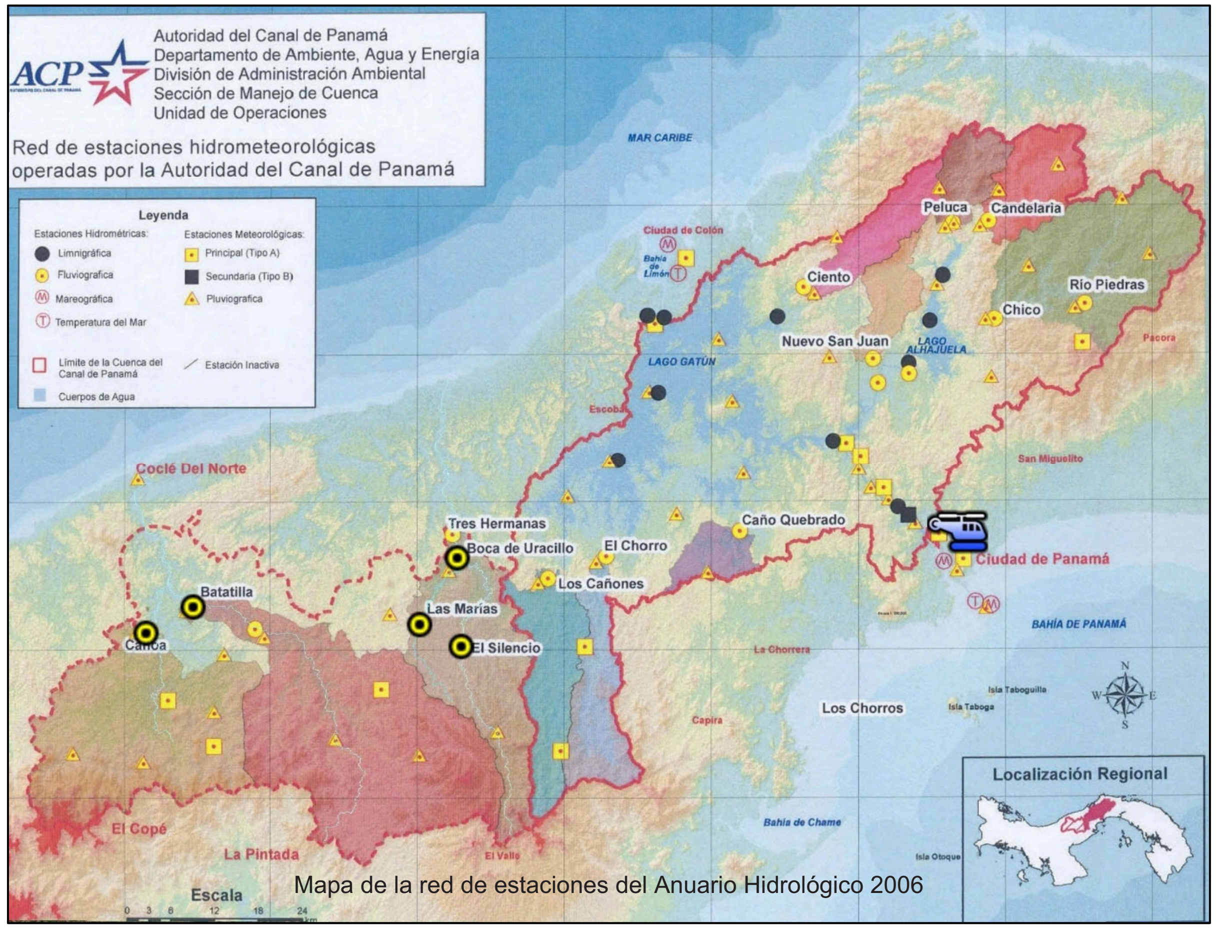




Q. 5 de junio de 2006 - Canon PowerShot S50

- Diablo - Balboa - Amador - Entrada al Canal lado Pacífico (ROR)
- Cancha de golf de Horoko - Panamá Oeste - Arraiján
- Estación El Silencio en el río Indio (ROCC)
- Estación Las Marías en el río Uracillo
- Estación Boca de Uracillo en el río Indio
- Estación Canoa en el río Coclé del Norte
- Estación Batatilla en el río Toabré
- Helipuerto en Tambo
- Vistas aéreas desde Tambo hasta Albrook

https://pancanal.com/wp-content/uploads/2022/03/anuariohidrologico2006.pdf



Mapa de la red de estaciones del Anuario Hidrológico 2006
















































































URACILLO


57.70
57.60
57.50
57.40
57.30
57.20
57.10
57.00
56.90
56.80
56.70
56.60
56.50
56.40
56.30
56.20
56.10
56.00
55.90
55.80
55.70
55.60
55.50
55.40
55.30
55.20
55.10
55.00
54.90
54.80
54.70
54.60
54.50
54.40




















BATATILLA
ACP




10.10
10.00
9.90
9.80
9.70
9.60
9.50
9.40
9.30
9.20
9.10
9.00
8.90
8.80
8.70
8.60
8.50
8.40
8.30
8.20
8.10
8.00




HP-1300HT
















MAERSK



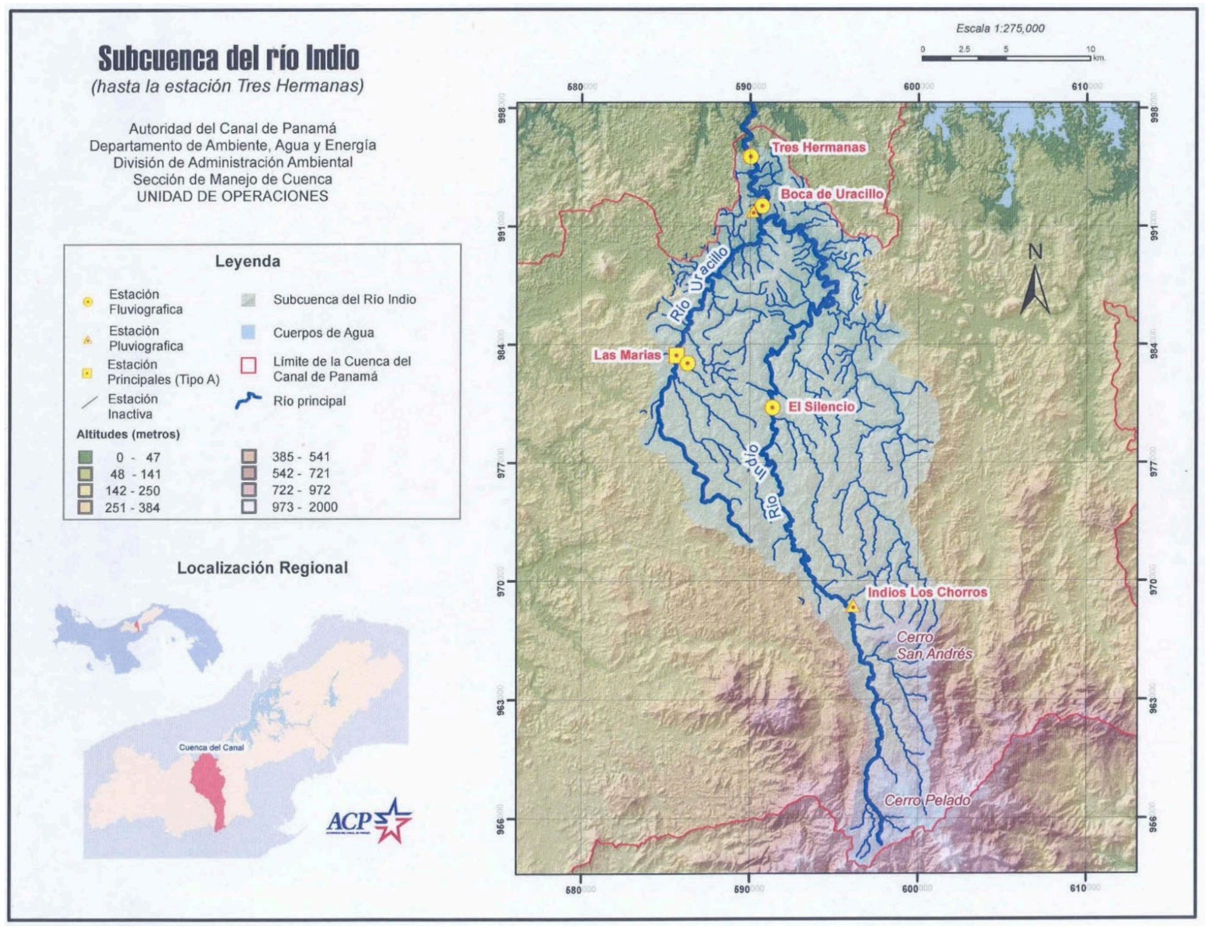


R. 28 de junio de 2006 - Última gira por la ROCC

- Estación Canoa en el río Coclé del Norte
- Estación Batatilla en el río Toabré
- Estación Tres Hermanas en el río Indio
- Estación Boca de Uracillo en el río Indio
- Estación Las Marías en el río Uracillo
- Estación El Silencio en el río Indio y deforestación

https://pancanal.com/wp-content/uploads/2022/03/anuariohidrologico2006.pdf

Subcuenca del río Indio hasta la estación de Tres Hermanas - Anuario Hidrológico 2006



























































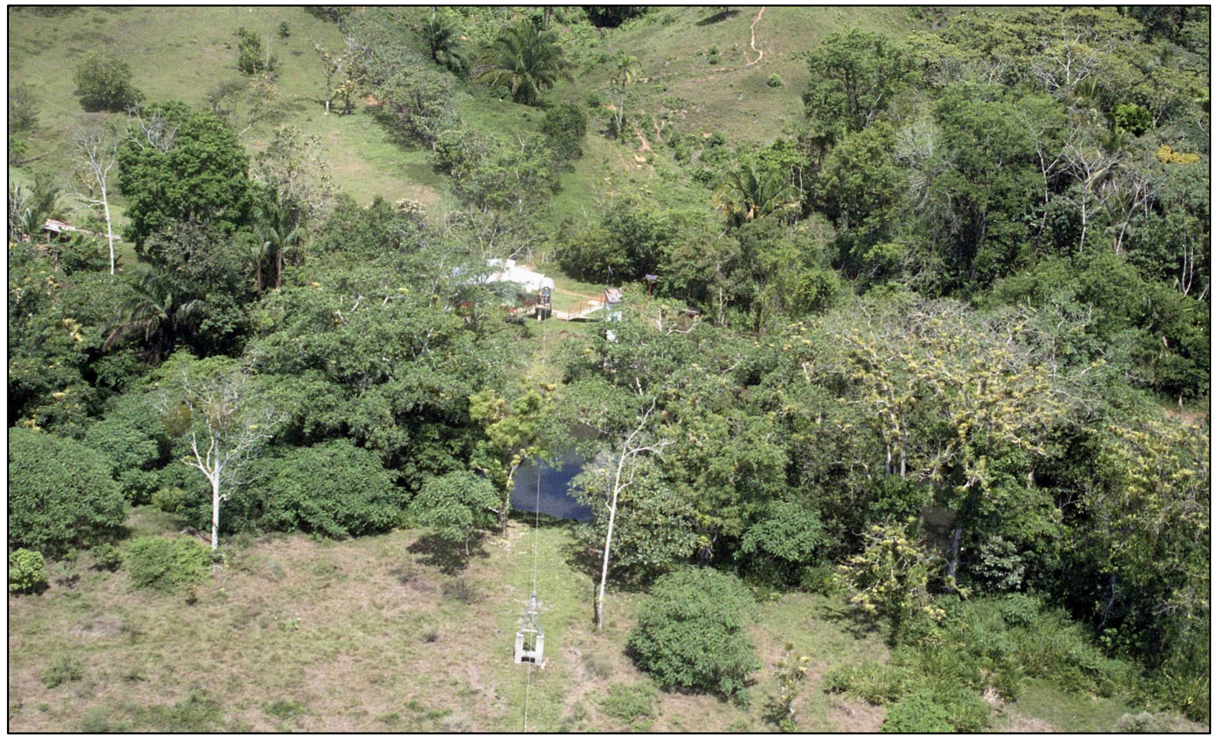



















Epílogo

"Nunca es demasiado tarde para aprender lo que es necesario." Esta reflexión atribuida a Cicerón hace más de dos mil años, adquiere plena vigencia en la historia reciente del Canal de Panamá. Durante los primeros años tras su reversión, un enfoque tecnocrático y centralizado llevó a decisiones que, si bien respondían a una lógica de eficiencia operativa, ignoraron principios básicos de gobernanza socioambiental. El fallido proyecto del embalse del río Indio es un ejemplo claro: se diseñó con base en criterios técnicos, pero sin procesos efectivos de consulta, participación ciudadana ni planes de reubicación dignos para las comunidades impactadas. Como consecuencia, surgieron conflictos sociales, desconfianza institucional y la inviabilidad de una obra estratégica para la seguridad hídrica del país.

Veinticinco años después, esa experiencia se ha convertido en una lección valiosa. El Canal de Panamá ha reconocido que su fortaleza no se limita a la ingeniería y la gestión de la vía interoceánica, sino que también depende de su capacidad de integrar a las comunidades, respetar los derechos humanos y actuar bajo principios de sostenibilidad. Esta evolución institucional ha sido gradual, pero responde a una comprensión más amplia de que el desarrollo debe equilibrar eficiencia, justicia social y protección ambiental.

La decisión adoptada el 20 de agosto de 2025 por el Consejo de Gabinete, al declarar el proyecto del río Indio como de interés público, marca un hito trascendental. El acuerdo establece un polígono de influencia para garantizar la protección de las comunidades y disponer que todas las instituciones del Estado cooperen de manera coordinada en la gestión ordenada, transparente y ágil de este proyecto estratégico. Esta medida, además de asegurar respaldo interinstitucional, responde al reconocimiento de que la seguridad hídrica del Canal y el país requiere soluciones integrales, con legitimidad social y visión de largo plazo.

El reto que enfrenta Panamá es considerable: garantizar agua potable para la población, sostenibilidad para el Canal y resiliencia frente al cambio climático. Sin embargo, la diferencia frente al pasado es clara: hoy las decisiones buscan sustentarse en procesos más abiertos, en estudios rigurosos y en una mayor articulación con los sectores directamente involucrados. Así, la sentencia de Cicerón cobra vigencia: nunca es demasiado tarde para aprender, corregir y avanzar. El Canal de Panamá, a través de este nuevo paso, demuestra que está dispuesto a escuchar, integrar y construir futuro.[11]

[11] https://pancanal.com/wp-content/uploads/2025/08/Rev-NCayuco_Agosto2025.pdf

Apéndice

1. Kodak Gold 200 ASA (ISO) de 35mm con 36 exposiciones
2. Reseña histórica de los rollos de fotografías de 35 mm
3. Kodak Gold 100 ASA (ISO) de 35mm con 36 exposiciones
4. Kodak DC290 Zoom Digital Camera
5. Kodak DX3600 Digital Camera
6. Kodak Gold Color 400 ASA (ISO) de 35mm con 24 exposiciones
7. Canon PowerShot S50

1. Kodak Gold 200 ASA (ISO) de 35mm con 36 exposiciones

La Kodak Gold 200 es una película fotográfica en color de formato 35 mm, desarrollada por Eastman Kodak Company para el mercado de consumo masivo. Lanzada originalmente en los años 1980, esta película formó parte de la familia de productos Kodacolor, y se posicionó como una alternativa económica y confiable para aficionados y fotógrafos ocasionales que buscaban resultados de buena calidad sin requerir experiencia profesional. Su sensibilidad de 200 ASA (ISO) la hizo ideal para condiciones de luz natural o bien iluminadas.

Durante la década de 1990, especialmente hacia 1999, la Kodak Gold 200 de 36 exposiciones se convirtió en uno de los rollos más vendidos a nivel mundial. Era común encontrarla en supermercados, farmacias y tiendas de fotografía, gracias a su equilibrio entre precio, disponibilidad y rendimiento. Su fórmula permitía obtener colores cálidos, tonos piel agradables y una buena definición, lo que la hacía perfecta para retratos familiares, vacaciones, cumpleaños y eventos escolares.

A diferencia de películas de ISO 100, la Gold 200 ofrecía mayor versatilidad en exteriores parcialmente nublados o interiores bien iluminados. Aunque no era la favorita de los fotógrafos profesionales - quienes optaban por emulsiones más especializadas como Ektar o Portra -, la Gold 200 cumplía con creces para el usuario cotidiano que buscaba conservar recuerdos nítidos y con buen color. Además, su grano moderado ayudaba a mantener una apariencia limpia al imprimir ampliaciones de tamaño mediano.

El rollo de 36 exposiciones brindaba un valor adicional al consumidor, ya que permitía más tomas por carrete en comparación con los de 12 o 24 fotos. Para muchos, fue el soporte visual de sus memorias familiares en una época previa a la fotografía digital.

Con la llegada de las cámaras digitales en los años 2000, la demanda por películas fotográficas cayó drásticamente. Sin embargo, en años recientes, la Kodak Gold 200 ha experimentado un resurgimiento, impulsado por el interés en la fotografía analógica. Hoy en día, se sigue fabricando y ha sido incluso reeditada en formatos como 120, conservando su esencia: una película de colores vibrantes, asequible y confiable, símbolo de una era dorada de la fotografía aficionada.

2. Reseña histórica de los rollos de fotografías de 35 mm

La historia del rollo fotográfico de 35 mm es, en gran medida, la historia de la fotografía moderna. Nacido de la industria cinematográfica a finales del siglo XIX, se consolidó en 1925 con la introducción de la Leica I, que utilizaba película cinematográfica adaptada para capturar imágenes fijas en el formato de 24 × 36 mm. Durante el siglo XX, este estándar se convirtió en sinónimo de fotografía: desde las instantáneas familiares hasta las imágenes icónicas del fotoperiodismo y el arte, casi todo se registraba en carretes de 35 mm.

Por décadas, los grandes fabricantes como Kodak, Fuji y Agfa produjeron millones de rollos con emulsiones en blanco y negro, color y diapositivas, mientras Nikon, Canon, Pentax y Minolta perfeccionaban cámaras cada vez más sofisticadas. En los años noventa, el 35 mm era aún el formato dominante, con laboratorios de revelado en cada ciudad y fotógrafos que valoraban tanto la textura del grano como la profundidad de los colores. Sin embargo, entre 1999 y 2006 ocurrió la transformación más drástica en su historia. En 1999, las primeras cámaras digitales accesibles comenzaron a llegar al mercado, ofreciendo la posibilidad de ver la imagen al instante y eliminar la dependencia del revelado químico. Aunque al inicio la resolución era baja, la promesa de inmediatez y practicidad atrajo a un mayor público.

En los primeros años del nuevo milenio, la brecha se amplió. Para 2002, los sensores digitales habían mejorado notablemente y las tarjetas de memoria podían almacenar cientos de fotos, en contraste con los 24 o 36 disparos de un rollo tradicional. Las agencias de noticias y los medios de comunicación fueron los primeros en migrar, ya que necesitaban rapidez en la transmisión de imágenes. El impacto fue devastador para la industria del carrete. En 2004, Kodak anunció cierres de plantas de producción de película, mientras Agfa, otro gigante histórico, abandonó el mercado fotográfico en 2005. Fuji redujo drásticamente su catálogo, concentrándose cada vez más en lo digital. Simultáneamente, los principales fabricantes de cámaras dejaron de invertir en nuevos modelos analógicos y volcaron sus esfuerzos en el desarrollo de la fotografía digital.

Para 2006, la transición era prácticamente irreversible: las ventas de cámaras digitales superaron a las analógicas, y el carrete de 35 mm pasó de ser un producto masivo para convertirse en un nicho. No obstante, lejos de desaparecer, sobrevivió en la fotografía artística, experimental y nostálgica. Cargar un rollo se transformó en una experiencia distinta: una forma consciente de fotografiar, donde cada disparo contaba y la espera del revelado añadía un valor emocional único. Así, entre 1999 y 2006, los rollos de 35 mm vivieron el ocaso de su reinado, pero también iniciaron su camino hacia la inmortalidad cultural.

3. Kodak Gold 100 ASA (ISO) de 35mm con 36 exposiciones

En 1999, la película Kodak Gold 100 ASA (ISO) de 35mm con 36 exposiciones era una de las preferidas por fotógrafos aficionados y familias alrededor del mundo. Kodak, líder indiscutible en el mercado fotográfico, había desarrollado esta película dentro de su línea Gold, lanzada inicialmente en los años 80 como evolución de la clásica Kodacolor II. El objetivo era ofrecer un producto asequible, de alta calidad y con colores vibrantes que retrataran fielmente la vida cotidiana, desde paisajes hasta retratos familiares.

Se destacaba por su baja sensibilidad, permitiendo capturar imágenes con un grano extremadamente fino y un nivel de nitidez que resaltaba los detalles en condiciones de buena iluminación. Su código DX era ASA 100/21°, número 6 en la codificación Kodak, y era procesada mediante el sistema C-41. Estas características la hacían ideal para días soleados, paseos al aire libre, playas y montañas, asegurando cielos azules intensos y tonos de piel cálidos, distintivos de la paleta Kodak.

Durante esta época, la película Kodak Gold 100 ASA se vendía en farmacias, supermercados y tiendas especializadas en fotografía, manteniendo su popularidad frente a la competencia de FujiFilm. Muchos fotógrafos la elegían para sus cámaras de carrete por la seguridad de contar con 36 exposiciones, en lugar de 24, evitando la molestia de cambiar rollo constantemente y permitiendo documentar eventos completos como cumpleaños, graduaciones o viajes familiares con un solo rollo.

Sin embargo, 1999 también marcaba el inicio de una transformación en la industria. Kodak comenzaba a percibir la amenaza de las cámaras digitales, que se popularizarían masivamente en los años siguientes. Aun así, la Kodak Gold 100 se mantuvo como un símbolo de la fotografía analógica de calidad, apreciada por quienes valoraban los colores cálidos y el grano fino que no podían replicarse digitalmente con facilidad en esa época.

A principios de la década de 2000, la producción de Kodak Gold 100 ASA fue descontinuada en varios países, consolidando la Kodak Gold 200 como la película de uso general más versátil de la marca. Hoy, la Kodak Gold 100 es recordada con nostalgia por fotógrafos y coleccionistas como una película confiable, de colores reales y cálidos, que capturó millones de recuerdos antes de que el mundo migrara definitivamente a la fotografía digital.

4. Kodak DC290 Zoom Digital Camera

La Kodak DC290 Zoom Digital Camera fue presentada en 1999 como parte de la serie DC de cámaras digitales pioneras de Eastman Kodak. En un momento en que la fotografía digital apenas comenzaba a entrar al mercado masivo, este modelo destacó por su versatilidad, integración con computadoras y la promesa de una nueva era sin necesidad de película de 35 mm. Con su sensor de 2.1 megapíxeles y zoom óptico de 3x, la DC290 ofrecía a fotógrafos aficionados y profesionales una resolución más que aceptable para impresiones de buena calidad en aquella época.

Un aspecto innovador de la DC290 fue su capacidad de programación con *scripts* (mediante el lenguaje Digita), lo que permitía automatizar funciones y personalizar operaciones de la cámara, algo adelantado para su tiempo. Además, contaba con controles manuales avanzados como prioridad de apertura, prioridad de obturación y exposición manual, características que la acercaban más al mundo de las cámaras réflex de película que a las simples cámaras digitales "*point-and-shoot*" de finales de los noventa.

El diseño robusto y ergonómico de la DC290 también llamaba la atención. Su cuerpo de plástico plateado con un pronunciado *grip* lateral la hacía cómoda de sostener, aunque era más voluminosa que otros modelos digitales posteriores. Incluía una pantalla LCD trasera de 2 pulgadas y conexión directa a computadoras a través de un puerto serial o USB, lo que facilitaba la transferencia de imágenes en una época en que las tarjetas de memoria eran costosas y de poca capacidad. Su almacenamiento se realizaba en tarjetas *CompactFlash*, un estándar que dominó la primera generación de cámaras digitales.

Con el paso de los años, la DC290 se convirtió en un ícono de transición entre la fotografía analógica y la digital. Fue muy utilizada en ámbitos académicos, científicos y técnicos debido a su capacidad de automatización y control. Aunque pronto fue superada en resolución y diseño por modelos más ligeros y económicos, su importancia radica en haber sido una de las primeras cámaras digitales que ofreció verdadera flexibilidad creativa, acercando a muchos usuarios al futuro de la fotografía digital que, pocos años después, desplazaría casi por completo al rollo de 35 mm.

5. Kodak DX3600 Digital Camera

La Kodak DX3600 Digital Camera, presentada en el año 2001, formó parte de la serie *EasyShare*, una línea que revolucionó el mercado al simplificar la forma de tomar, almacenar y compartir fotografías digitales. En un momento en que las cámaras digitales aún competían con la fotografía en película, Kodak apostó por la facilidad de uso y la integración con computadoras personales, algo que se convertiría en estándar en la industria.

La DX3600 estaba equipada con un sensor CCD de 2.2 megapíxeles, que permitía capturar imágenes con una resolución máxima de 1792 x 1200 píxeles, más que suficiente para impresiones en tamaño estándar y para compartir en línea, que era una práctica emergente en esa época. Incorporaba además un zoom óptico de 2x y un zoom digital de 3x, junto con una lente de 38–76 mm equivalente en formato de 35 mm. Estas características la colocaban en el rango de las cámaras digitales de consumo de gama media.

Una de sus principales innovaciones fue la integración con la estación EasyShare, un accesorio en forma de base que permitía descargar automáticamente las imágenes al ordenador con solo colocar la cámara sobre ella y presionar un botón. Este sistema eliminaba la necesidad de conectar cables cada vez que se querían transferir fotos, y se convirtió en un sello distintivo de Kodak durante los primeros años de la fotografía digital.

El diseño de la DX3600 era sencillo, compacto y orientado al usuario común. Incluía pantalla LCD trasera de 1.5 pulgadas para previsualizar y revisar las fotos, así como almacenamiento mediante tarjetas *CompactFlash*, uno de los formatos más populares de la época. Utilizaba baterías recargables de *NiMH*, con la posibilidad de cargarse directamente en la base EasyShare.

Aunque sus especificaciones hoy pueden parecer modestas, en 2001 la DX3600 ofrecía un balance atractivo entre calidad, facilidad de uso y precio competitivo, lo que la convirtió en una opción popular entre familias y aficionados que buscaban dar el salto del carrete a la digital. Además, representaba el intento de Kodak por mantener su liderazgo en el mercado fotográfico en plena transición tecnológica.

Con el paso de los años, la DX3600 quedó superada por cámaras con más megapíxeles, mayor zoom y funciones avanzadas, pero dejó huella como una de las primeras cámaras digitales que realmente acercaron la fotografía electrónica al público masivo, bajo la filosofía de Kodak: "*You press the button, we do the rest*" adaptada al siglo XXI.

6. Kodak Gold Color 400 ASA (ISO) de 35mm con 24 exposiciones

El uso del celuloide de 35 mm comenzó en el cine a finales del siglo XIX. En 1913, Oskar Barnack adaptó este ancho para fotografía fija en el prototipo Leica; en 1934, Kodak impulsó su masificación con la Retina y el cartucho de carga rápida de 35 mm. Desde entonces, el formato se convirtió en sinónimo de cámaras portátiles y gran accesibilidad.

Durante las décadas siguientes, Kodak perfeccionó emulsiones a color para el público aficionado. En 1942 presentó el Kodacolor, primer negativo color para impresión, que evolucionó en los años sesenta y setenta con sensibilidades crecientes y grano más fino. El auge de las cámaras compactas en los ochenta motivó películas de mayor tolerancia de exposición, colores vivos y precio moderado.

En 1982 Kodak lanzó la línea Kodak Gold, orientada al consumo masivo: tonos cálidos, contraste equilibrado y facilidad de revelado en el proceso estándar C-41. De esta familia derivó el Kodak Gold Color (GC), con variantes de diferentes sensibilidades. El GC 400 (ISO 400/27°) ofrecía una cuádruple sensibilidad frente al ISO 100, permitiendo captar interiores, acción y luz cambiante sin sacrificar demasiado el grano.

El cartucho de 24 exposiciones respondió a una demanda práctica: suficiente cantidad de fotos para un viaje corto, menor costo y revelado más rápido que los rollos de 36. Incorporó código DX, que permitía a las cámaras modernas ajustar automáticamente la sensibilidad, reduciendo errores de exposición. Su empaque plástico opaco protegía la emulsión y facilitaba la manipulación en cualquier laboratorio.

Durante los noventa, Kodak GC 400 se convirtió en habitual en cámaras compactas, SLR de aficionados y retratos familiares. Era el rollo "para todo" de vacaciones, fiestas y eventos escolares, equilibrando calidad, precio y disponibilidad global. En 1996, con el auge del APS y el inicio de lo digital, el 35 mm mantuvo su hegemonía gracias a su versatilidad y red mundial de revelado.

Hacia 2002, la línea Gold/GC 400 seguía dominando el mercado doméstico, aunque comenzaba un descenso paulatino por la expansión de las cámaras digitales. Aun así, el GC 400 dejó una huella imborrable: símbolo de la era analógica en la que millones de recuerdos familiares quedaron fijados en sus 24 fotogramas.

7. Canon PowerShot S50

Presentada en el año 2003, fue una de las cámaras digitales compactas más destacadas de su tiempo. Formaba parte de la serie PowerShot S, una línea creada por Canon a finales de los años noventa con el objetivo de ofrecer a los usuarios una cámara de bolsillo que combinara portabilidad con un nivel de control avanzado, cercano al de las réflex digitales que comenzaban a popularizarse en aquella época.

La S50 sucedió a la Canon PowerShot S45 y, a su vez, a modelos previos como la S30 y la S40. La novedad más importante fue su sensor CCD de 5.0 megapíxeles efectivos, un salto considerable en resolución que la convirtió en una opción atractiva tanto para aficionados avanzados como para fotógrafos que necesitaban una cámara ligera de respaldo. Con esta especificación, podía producir imágenes de 2592×1944 píxeles, adecuadas para impresiones de gran tamaño sin perder detalle, algo que marcaba un antes y un después en las digitales.

Otra de sus innovaciones fue la inclusión del formato RAW, característica poco común en cámaras compactas de la época. Esta posibilidad de trabajar con archivos sin compresión les dio a los fotógrafos mayor libertad en el procesamiento y edición, lo que elevó la S50 por encima de muchas de sus competidoras directas. Además, integraba el procesador DIGIC de primera generación, que mejoraba el balance de color, la velocidad de procesamiento y la autonomía de la batería.

En cuanto al diseño, la Canon PowerShot S50 mantenía la estética sobria y sólida de sus predecesoras, con un cuerpo metálico disponible en color negro o plateado. Su lente zoom óptico 3x, equivalente a 35–105 mm en formato de 35 mm ofrecía versatilidad para fotografía de paisajes, retratos y escenas cotidianas. La apertura máxima f/2.8 en gran angular aportaba buen rendimiento en condiciones de poca luz, aunque en teleobjetivo descendía a f/4.9.

La cámara también contaba con modos manuales, semiautomáticos y automáticos, acercándose al manejo de una réflex digital en un cuerpo mucho más pequeño. Su pantalla LCD de 1.8 pulgadas permitía revisar las imágenes con relativa comodidad, aunque hoy en día se perciba como reducida. Si bien su capacidad de grabación de video era limitada (320 × 240 píxeles a 15 FPS), su verdadera fortaleza estaba en la fotografía fija.

La Canon PowerShot S50 es recordada como un modelo de transición: suficientemente avanzada para fotógrafos exigentes y a la vez accesible para el público general. Fue un referente en la evolución de la fotografía digital compacta, consolidando la reputación de Canon en este segmento en los primeros años del siglo XXI.

Proof